

Г. Л. ГРИГОРЬЕВ

ВОПРОСЫ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ АТС РАЗНЫХ СИСТЕМ

СВЯЗЬИЗДАТ
1961

МИНИСТЕРСТВО СВЯЗИ СОЮЗА ССР
ТЕХНИЧЕСКОЕ УПРАВЛЕНИЕ

Лекции по технике связи

Г. Л. ГРИГОРЬЕВ

г. Ровно
20.6.61 г

ВОПРОСЫ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ АТС РАЗНЫХ СИСТЕМ



ГОСУДАРСТВЕННОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО ЛИТЕРАТУРЫ
ПО ВОПРОСАМ СВЯЗИ И РАДИО
МОСКВА 1961

ПРЕДИСЛОВИЕ

Создание новых систем автоматических телефонных станций и внедрение их на городских телефонных сетях, оборудованных АТС более ранних выпусков, приводит к необходимости обеспечения совместной работы АТС различных систем.

В настоящей лекции освещаются основные принципиальные вопросы, возникающие при сочетании АТС различных систем. Особое внимание в ней уделено вопросам взаимосвязи: передаче информации и сигналов взаимодействия и обеспечению возможности осуществления автоматической междугородной связи.

Лекция предназначается для специалистов АТС, а также для широкого круга инженерно-технических работников связи и студентов высших учебных заведений.

Замечания по лекции следует направлять в Связьиздат (Москва-центр, Чистопрудный бульвар, 2).

Техническое управление
Министерства связи СССР

ВВЕДЕНИЕ

Семилетним планом развития средств связи предусматривается применение координатной системы АТС. В соответствии с этим встаёт вопрос о совместной работе АТС новой системы и действуюших АТС машинной и декадно-шаговой систем.

В Советском Союзе уже накоплен значительный опыт по организации совместной работы ГТС разных систем. Ещё в 1933 г. было разработано и введено в действие специальное промежуточное оборудование для связи машинных АТС г. Ленинграда с центральной РТС групповой системы. Это оборудование успешно работало в течение 15 лет до ликвидации центральной РТС. В настоящее время на некоторых городских телефонных сетях Советского Союза успешно работает специальное промежуточное оборудование для связи между машинными и декадно-шаговыми АТС, разработанное группой советских специалистов под руководством Д. Ф. Логинова. Научно-исследовательским институтом городской и сельской телефонной связи Министерства связи СССР решён ряд принципиальных вопросов совместной работы АТС координатной системы и станций машинной и декадно-шаговой систем.

Однако в технической литературе вопросы совместной работы АТС разных систем не нашли ещё достаточно полного отражения. В появившихся до настоящего времени книгах и статьях рассматривались лишь отдельные вопросы совместной работы АТС. При этом в них излагались преимущественно не принципиальные вопросы, а описывалась промежуточная аппаратура, предназначенная для согласования станций разных систем. Между тем представляется целесообразным рассмотреть вопросы совместной работы именно с принципиальной точки зрения, сформулировать основные задачи, которые приходится решать при организации совместной работы, и проследить, как зависят основные технические решения от принципов, на основе которых построено оборудование сочетаемых станций.

Конечно, многообразие существующих систем АТС и сложность построения современных городских телефонных сетей не позволяют в пределах данной брошюры подробно разобрать

вопросы взаимосвязи и заставляют ограничиться рассмотрением только случаев сочетания АТС двух различных систем и сконцентрировать основное внимание на вопросах, имеющих наибольшее практическое значение.

1. ОСНОВНЫЕ ВОПРОСЫ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ АТС РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ

1.1. Классификация систем городских АТС в зависимости от способа управления приборами

В настоящее время имеется значительное число систем АТС. Поочерёдное рассмотрение всех возможных сочетаний их нерационально, так как подобный труд изобиловал бы ненужными повторениями. Более целесообразно разбить все системы на некоторое число групп таким образом, чтобы системы, относящиеся к одной группе, требовали при сочетании с системами других групп однотипных технических решений. После этого для изучения вопросов совместной работы достаточно выбрать по одной системе из каждой группы и рассмотреть возможные сочетания АТС данных систем. Тогда число рассматриваемых сочетаний намного сократится, хотя и останется ещё весьма значительным.

При рассмотрении совместной работы АТС на первый план выдвигаются вопросы управления приборами во время установления соединения. Поэтому целесообразно разбить системы АТС на группы, исходя из различий в способах управления.

В настоящее время известны три основных способа управления: прямое, децентрализованное и централизованное.

В системах с прямым управлением приборы устанавливаются под воздействием импульсов набора. Примерами таких систем являются: система АТС-47, декадно-шаговые системы фирмы Сименс и др. Большинство этих систем основано на применении декадно-шаговых искателей.

При децентрализованном управлении импульсы набора поступают в регистрирующие устройства, приданные каждой ступени искания. Установка приборов осуществляется в межсерийные перерывы специальными управляющими комплектами, обслуживающими целые группы приборов. Примером системы с децентрализованным управлением является координатная система ARF-50 (Швеция).

Упрощённая скелетная схема связи между двумя абонентами станции ARF-50 приведена на рис. 1.1. При связи между абонентами одной АТС системы ARF-50 соединение осуществляется следующим образом.

При вызове абонентом станции к его линейному комплекту подключается маркёр *М* ступени *АИ*, который подключает линию

вызывающего абонента к свободному исходящему шнуровому комплекту *ИШК* и через него к регистру ступени *IГИ*.

Из регистра абоненту посылается зуммерный сигнал готовности. Первая набираемая абонентом цифра фиксируется регистром *IГИ*, к которому после окончания фиксации подключается маркёр ступени *IГИ*. Маркёр получает из регистра информацию о направлении соединения и устанавливает соединение на ступени *IГИ*. После этого регистр и маркёр этой ступени *ГИ* отключаются.

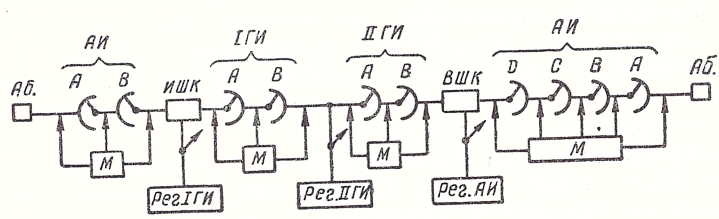


Рис. 1.1. Скелетная схема связи между двумя абонентами АТС системы ARF-50

Поскольку весь процесс соединения на ступени *IГИ* осуществляется в течение промежутка времени между набором первой и второй цифр, набираемая абонентом вторая цифра воспринимается уже регистром ступени *IIГИ*. Соединение на этой ступени устанавливается так же, как и на ступени *IГИ*. Третья, четвёртая и пятая цифры фиксируются регистром ступени *АИ* и передаются в маркёр *АИ*, после чего регистр отключается. Маркёр устанавливает соединение на ступени абонентского искания и также отключается. Вызов посылается из входящего шнурового комплекта *ВШК*. Питание микрофонов во время разговора осуществляется из шнуровых комплектов.

Описанная выше станция системы ARF-50 является типичной АТС с децентрализованным управлением, и в дальнейшем она будет приводиться в качестве примера станции такого типа.

Как видно из вышеизложенного, в системах с прямым и децентрализованным управлениями информация о направлении соединения передаётся в приборы всех ступеней искания в виде импульсов набора, а установление соединения на всех ступенях группового искания осуществляется в течение межсерийного промежутка времени. Поэтому станции этих систем легко сочетаются между собой.

Конечно, применение прямого или децентрализованного способа управления вносит некоторые особенности при решении задач совместной работы, но они относятся лишь к некоторым частным вопросам взаимосвязи. Следовательно, системы с прямым и децентрализованным управлениями можно отнести к одной группе, которую условно назовём первой. При этом системы

с прямым управлением составят одну подгруппу, а системы с децентрализованным управлением — другую подгруппу данной группы.

Вторую группу образуют системы с централизованным управлением. В этих системах весь набираемый абонентом номер фиксируется в общем регистрирующем устройстве (регистре), управляющем установлением соединения. Хотя все системы с централизованным управлением имеют много общего и могут быть отнесены к одной группе, которую будем называть второй группой, по характеру использования регистра они также должны быть разбиты на две подгруппы.

В первой подгруппе регистр передаёт информацию о номере вызываемого абонента в приборы различных ступеней искания; в некоторых системах он принимает сигналы об окончании установления соединения на той или другой ступени, но непосредственного контроля за работой коммутационных устройств не осуществляет. При этом нет принципиальной разницы, передаётся ли информация в приборы непосредственно из регистра или же из специального передатчика. Примером может служить координатная система ARF-10 (рис. 1.2).

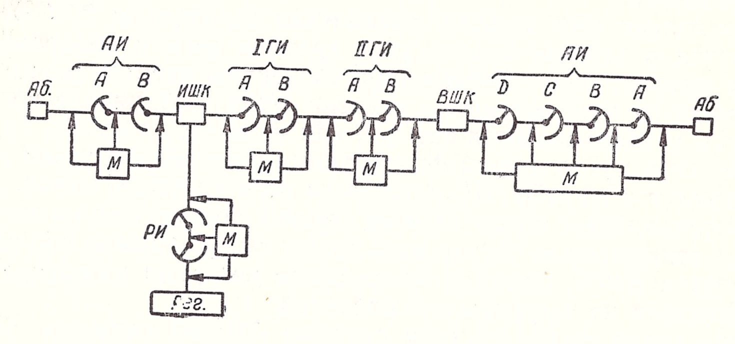


Рис. 1.2. Скелетная схема связи между двумя абонентами АТС сисгемы ARF-10

Соединение осуществляется следующим образом.

При вызове абонентом станции к его линейному комплекту подключается маркёр ступени абонентского искания, который устанавливает связь с исходящим шнуровым комплектом *ИШК* через многократные координатные соединители *МКС* звеньев *А* и *В* ступени абонентского искания. К занятому *ИШК* через *РИ* подключается регистр, откуда абоненту посылается зуммерный сигнал готовности АТС к набору номера. Набираемый номер фиксируется в регистре.

Установление соединения осуществляется после окончания набора всего номера. Информация о номере вызываемого або-

нента передаётся из регистра в маркёры различных ступеней искания быстродействующим полярным кодом.

Сначала информация поступает в маркёр ступени *IГИ,* который устанавливает соединение со свободным *IIГИ*. К *IIГИ* подключается маркёр данной ступени, при этом в регистр посылается сигнал, а в маркёр *IIГИ* передаётся информация, необходимая для установления соединения с входящим шнуровым комплектом *ВШК*. После занятия *ВШК* к последнему подключается маркёр ступени абонентского искания *АИ,* при этом также посылается сигнал в регистр, который передаёт в маркёр три последние цифры и освобождается. Маркёр *АИ* устанавливает соединение с вызываемым абонентом. Посылка вызова осуществляется из *ВШК*. Питание микрофона вызывающего абонента производится из *ИШК,* а микрофона вызываемого абонента — из *ВШК*.

К числу систем с регистрами-передатчиками относятся: Директор-система, системы Кроссбар № 1 и Кроссбар № 5 и др. Следует отметить, что система ARF-10 является типичной, где применяются маркёры для отдельных ступеней искания, и она в дальнейшем будет приводиться в качестве примера такой системы.

В системах с централизованным управлением, относящихся ко второй подгруппе, информация о номере вызываемого абонента непосредственно не передаётся в приборы различных ступеней искания. Вместо этого туда из схемы регистра подаются лишь пусковые сигналы, под действием которых искатели приходят в движение и, переходя из одного положения в другое, посылают в схему регистра контрольные сигналы в виде так называемых обратных импульсов. При помощи обратных импульсов регистр контролирует движение искателя и останавливает его в нужном положении. Таким образом, здесь также имеет место передача информации, но в обратном направлении — из движущегося искателя всё время даётся информация о том, в каком положении он находится. Примером может служить система с машинным приводом завода «Красная заря». К этой же группе относятся: система Ротари на 100 и 300 линейных искателях и панельная система.

Из сказанного следует, что в системах, принадлежащих к указанным двум подгруппам, роль регистра различна. Поэтому некоторые вопросы совместной работы необходимо рассматривать отдельно для систем, относящихся к каждой из подгрупп.

1.2. Возможные сочетания систем АТС

Если формально следовать намеченной выше классификации, то нужно рассматривать все возможные сочетания между системами разных подгрупп. Однако все системы обеих подгрупп первой группы имеют много общего между собой и воп-

росы их связи с системами другой группы, как правило, решаются одинаково.

Поэтому можно ограничиться рассмотрением сочетаний следующих систем:

1) АТС двух разных систем, относящихся к первой группе (прямое и децентрализованное управление);

2) АТС, относящейся к первой группе, с АТС, относящейся ко второй группе (централизованное управление).

Системы обеих подгрупп второй группы отличаются лишь способами передачи информации. Поэтому при сочетании АТС этих систем с АТС первой группы вопросы, связанные с передачей информации, должны быть рассмотрены отдельно для обеих подгрупп второй группы. Остальные вопросы, как правило, могут рассматриваться одновременно;

3) двух АТС разных систем, относящихся ко второй группе.

При этом вопросы передачи информации также должны быть рассмотрены как для случая, когда АТС относятся к одной подгруппе, так и для случая сочетания АТС, относящихся к разным подгруппам.

Более сложная картина возникает на сети с узлообразованием, где при наличии АТС двух систем узлы могут принадлежать к любой из них. Поэтому число возможных сочетаний значительно увеличивается. Ещё более сложными являются вопросы совместной работы на сети, где используются АТС трёх различных систем.

Следует отметить, что количество возможных скелетных схем связи значительно сокращается вследствие существования определённой последовательности в развитии систем АТС.

Первыми получили распространение системы с прямым управлением и те системы с централизованным управлением, в которых установка искателей осуществляется под непосредственным контролем регистра. Сейчас эти системы являются устаревшими по целому ряду причин, в том числе и потому, что они основаны на применении сложных в механическом отношении искателей, последовательно переходящих из одного положения в другое, и на применении скользящих контактов, что неизбежно приводит к увеличению износа оборудования.

Построить какую-либо из этих систем на основе координатных соединителей с полноценным использованием последних не представляется возможным, так как координатный соединитель по своему принципу действия рассчитан на установку сразу в нужное положение без прохождения промежуточных позиций. Именно этот принцип действия позволяет резко уменьшить механический износ, применить контакты давления и т. д.

Сейчас регистровые системы с непосредственным контролем за движением искателей постепенно снимаются с производства.

Системы с прямым управлением ещё продолжают выпускаться, но явно вытесняются системами с децентрализованным управлением и особенно системами с централизованным управлением, применяющими регистры-передатчики. Эти способы управления — более гибкие. Они позволяют использовать как обычные искатели, так и координатные соединители. Можно ожидать, что именно они будут широко применяться на будущих АТС, построенных на основе применения средств бесконтактной коммутации.

Указанная выше последовательность в развитии автоматических станций определяет на практике порядок установки АТС разных систем. Например, сочетание станций с регистрами-передатчиками и станций с регистрами, непосредственно контролирующими движение искателей, как правило, может возникнуть из-за установки АТС первого типа на сети, где АТС второго типа уже имеются, а не наоборот.

Несмотря на разбивку систем на группы и на наличие определённой последовательности в их появлении, число возможных сочетаний и скелетных схем на сетях с узлообразованием может быть весьма велико.

Хотя при организации совместной работы в первую очередь нужно учитывать способы управления, тем не менее решение ряда вопросов взаимосвязи не зависит от способов управления или же зависит от них только частично.

Очевидно, что те вопросы, решение которых не зависит от применяемых способов управления, достаточно рассмотреть один раз. Вопросы, зависящие от способов управления, должны рассматриваться для каждого из возможных сочетаний.

1.3. Основные вопросы совместной работы АТС различных систем

Общие замечания

При организации совместной работы городских АТС различных систем на одной сети необходимо стремиться к тому, чтобы порядок пользования любым видом связи был одинаков для абонента любой станции независимо от её системы. Вот почему приходится не только обеспечивать непосредственную связь между АТС, но и решать вопросы связи с МТС и специальными службами. При этом, как будет видно из дальнейшего, решения, принятые в отношении связи с МТС и специальными службами АТС одной системы, могут влиять на схемы связи с АТС другой системы. Данное обстоятельство заставляет включить вопросы связи с МТС и специальными службами в число рассматриваемых проблем.

Согласование способов передачи информации и сигналов взаимодействия

Как указывалось, в системах с прямым или децентрализованным управлением передача информации осуществляется только импульсами набора и поэтому соединение на любой ступени группового искания должно быть установлено в течение межсерийного перерыва.

В системах с централизованным управлением источником информации, поступающей в приборы различных ступеней искания, является регистр. Схемой регистра обеспечивается требуемая скорость передачи и необходимые интервалы между отдельными передаваемыми цифрами.

В отличие от систем с прямым набором здесь передача информации может осуществляться как шлейфными или батарейными импульсами (Директор-система, координатная система А-204), так и полярным кодом (координатная система ARF-10) или кодом, основанным на применении тональных частот (координатная система Кроссбар № 5).

Наконец, из регистра может подаваться лишь полярность, являющаяся пусковым сигналом для приведения в действие искателей, от которых во время движения посылаются в регистр контрольные сигналы (система завода «Красная заря» с машинным приводом, система Ротари на 100 и 300 линейных искателях).

Из изложенного выше видно, что способ передачи информации в значительной мере определяется способом управления.

Комплекс сигналов взаимодействия, используемых **после** установления соединения, не зависит от способов управления, применяемых в сочетаемых системах. Однако **во время** установления соединения в системах с централизованным управлением могут передаваться со станции на станцию некоторые дополнительные сигналы. Например, передача информации в приборы различных ступеней искания может осуществляться лишь после получения сигнала об окончании установления соединения на предыдущей ступени; при отсутствии свободных соединительных линий в регистр может быть передан с другой АТС сигнал о необходимости направления соединения по обходному пути и т. д.

Следовательно, комплекс сигналов взаимодействия зависит от способа управления в отношении сигналов, передаваемых во время установления соединения.

Согласование способов питания микрофонов абонентских аппаратов и систем отбоя

В системах городских АТС применяются два способа питания микрофонов: из общего шнурового комплекта, находящегося на одной из станций, и из приборов шнура, находящегося на ближайших к абонентам АТС.

Применение того или другого способа питания не связано со способом управления. Обе схемы включения микрофонов применяются как в системах с централизованным, так и с прямым управлением. Например, в декадно-шаговой системе типа Аутелинк фирмы Строуджер, имеющей прямое управление, и в координатной системе А-204 с централизованным управлением применён первый способ питания микрофонов, а в декадно-шаговой системе АТС-47 и в системе АТС с машинным приводом завода «Красная заря» используется второй способ.

Под системой отбоя понимается последовательность освобождения абонентских линий, приборов шнура и соединительных линий после окончания разговора. Любая система отбоя основывается на передаче и приёме определённых сигналов взаимодействия. Однако при одних и тех же сигналах могут быть различные системы отбоя. Например, сигнал, передаваемый по шнуру при отбое со стороны вызываемого абонента, может использоваться в *ИШК* или *IГИ* различным образом.

В одном случае при поступлении сигнала могут освобождаться все приборы шнура вне зависимости от отбоя со стороны вызывающего абонента. В другом случае данный сигнал может использоваться только для подготовки освобождения приборов, которое произойдёт лишь после отбоя со стороны вызывающего абонента.

Очевидно, что поскольку система отбоя приводится в действие после окончания разговора, когда все приборы управления уже отключились, то она не зависит от способа управления.

Согласование зуммерных сигналов

Число и характер зуммерных сигналов, посылаемых абонентам до набора номера и после установления соединения, не зависят от применяемого способа управления приборами. Во время установления соединения абоненту может быть послан сигнал лишь в том случае, если нет свободных соединительных путей или набран номер, относящийся к незадействованной части нумерации.

В системах с прямым или децентрализованным управлением, не имеющих ожидания на ступенях группового искания, зуммерный сигнал о занятости всех соединительных путей или о том, что набираемый номер относится к незадействованной части нумерации, подаётся абоненту сразу. В системах с централизованным управлением на ступенях группового искания может быть предусмотрена возможность ожидания, во время которого вызывающему абоненту сигналов не посылается.

Таким образом, возможность посылки зуммерных сигналов во время установления соединения зависит от способа управления приборами.

3—703

Согласование дальности действия станционного оборудования

Дальность действия может быть различной как в отношении абонентских, так и в отношении соединительных линий. Поэтому при совместной работе АТС разных систем может возникнуть необходимость применения трансляторов и корректоров импульсов. Дальность действия практически не зависит от способа управления, что можно видеть из приводимой ниже таблицы.

№ пп.	Название системы	Характер управления	Максимальное сопротивление абон. шлейфа *ом*	Максимальное сопротивление шлейфа сл *ом*
1	Декадно-шаговая система S-29 фирмы Сименс	прямое	1200	3000
2	Декадно-шаговая система АТС-47	»	1500	3000
3	Декадно-шаговая система АТС-54	»	1800	4000
4	Координатная система ARF-50	децентрализованное	1500	1600
5	Координатная система ARF-10	централизованное	1800	2000
6	Система завода „Красная заря" с машинным приводом	»	2000	3500

Согласование способов учёта разговоров при городской и пригородной связи

В настоящее время на АТС применяются два основных способа учёта: первый с помощью индивидуальных абонентских счётчиков, которые могут быть использованы и для многократного отсчёта при связи с пригородами; второй — печатание ярлыков, где отмечаются данные, необходимые для оплаты (номера вызывающего и вызываемого абонентов, длительность разговора, зона и т. д.).

В настоящее время в большинстве систем АТС разговор в пределах города отмечается однократным отсчётом счётчика.

При связи с пригородами могут быть применены или многократный отсчёт, или печатание ярлыков. Первый способ учёта обычно используется на АТС, принадлежащих к системам с прямым или децентрализованным управлением, где набираемый абонентом номер не фиксируется полностью ни в одном стан-

ционном приборе, а поэтому затрудняется передача его в устройства учёта.

На АТС с централизованным управлением данный способ учёта также может быть применён, но там имеется и другая возможность.

Поскольку номер вызываемого абонента полностью фиксируется в регистре, упрощается задача передачи его в устройства учёта. При этом в устройства учёта может быть передан и номер вызывающего абонента, для определения которого необходимо специальное оборудование.

Следовательно, система АТС с централизованным управлением даёт в отношении учёта более широкие возможности.

Согласование вопросов связи с МТС

Связь с заказной и немедленной службами может осуществляться набором как полного местного номера, так и сокращённого.

В первом случае службы МТС включаются в городскую АТС на правах коммутаторных установок. Такой способ связи не требует особых мероприятий по согласованию АТС разных систем.

При осуществлении связи набором сокращённого номера на станциях с прямым или децентрализованным управлением затруднений не возникает, так как схемы шнуров в этих системах предусматривают возможность трансляции любого числа цифр.

В системах с централизованным управлением необходимо обеспечить фиксацию сокращённого номера в регистре, установление соединения под контролем регистра и отключение регистра после установления соединения. Для выполнения этих требований может оказаться необходимым изменение схемы регистра.

Связь от АТС к МТС при автоматическом междугородном сообщении возможно организовать по двум основным вариантам.

Первый вариант предусматривает выход на МТС только набором предварительного индекса и трансляцию набираемого абонентом междугородного номера на МТС через шнур АТС. При этом варианте связи учёт междугородных переговоров может быть осуществлён как при помощи абонентских счётчиков, так и путём печатания ярлыков, но в последнем случае оборудование учёта приходится ставить на МТС, так как на АТС набираемый междугородный номер не фиксируется ни одним устройством.

На станциях с прямым и децентрализованным управлением данный вариант связи с МТС осуществляется без затруднений. На АТС с централизованным управлением схемы приборов шнура обычно не предусматривают возможности трансляции номера и поэтому часто требуется их переделка. Следует от-

метить, что данный вариант связи имеет существенные недостатки. Он предусматривает или применение весьма несовершенного способа учёта при помощи абонентских счётчиков, или же при печатании ярлыков ограничивает возможности построения сети, так как при сосредоточении учёта на МТС нельзя организовать связь в пределах области непосредственно от городских станций, минуя МТС.

Второй вариант автоматической связи предусматривает фиксацию набираемого номера на АТС. Выход на МТС осуществляется как набором предварительного индекса, так и без применения индекса — набором самого междугородного номера. Учёт состоявшихся разговоров ведётся путём печатания ярлыков и может быть организован как на АТС, так и на МТС. Размещение устройств учёта на МТС оправдывает себя при незначительном междугородном обмене. При развитой телефонной связи и большом междугородном обмене может оказаться более целесообразным осуществлять учёт на АТС, тем более, что этим можно одновременно решить и задачу учёта пригородных переговоров.

На АТС с прямым или децентрализованным управлением для осуществления связи с МТС по второму варианту необходимо установить дополнительное оборудование, которое должно обеспечивать фиксацию номера, набираемого при автоматической междугородной связи.

При осуществлении второго варианта связи на АТС с централизованным управлением для фиксации междугородного номера иногда используется абонентский регистр. Если схема абонентского регистра не рассчитана на фиксацию междугородного номера, который может иметь до 10 знаков, то при междугородной автоматической связи к абонентскому регистру может подключаться дополнительное устройство для фиксации тех цифр междугородного номера, которые не могут быть приняты абонентским регистром.

Вариант связи с возможностью фиксации междугородного номера на АТС является более перспективным, так как при развитии междугородной связи он позволяет размещать устройства учёта на АТС и, следовательно, более гибко строить сеть, направляя часть междугородного сообщения в пределах области или района, помимо МТС, что значительно сокращает объём линейных сооружений.

При организации входящей междугородной связи вопросы управления играют первостепенную роль, так как приборами междугородного шнура городской АТС часто приходится управлять с МТС.

Из сказанного следует, что станции с различными способами управления имеют различные возможности в отношении междугородной связи, в особенности в отношении автоматической междугородной связи.

Согласование вопросов связи со специальными службами

При совместной работе АТС разных систем для обеспечения связи со специальными службами необходимо решить две основные задачи: согласовать оборудование АТС с коммутационным оборудованием, применяемым для связи со специальными службами ($ГИ_{спец}$ и $ЛИ_{спец}$), и обеспечить абонентам АТС любой системы единообразный способ связи с любой специальной службой.

Совершенно очевидно, что решение обеих этих задач зависит от способов управления, применяемых в сочетаемых системах.

Коммутационное оборудование для связи со специальными службами само относится к какой-то из двух систем АТС, применяемых на сети, и его необходимо согласовывать с оборудованием второй системы. Вопрос единообразия вызова специальных служб также связан со способом управления. Например, при наличии системы с прямым управлением связь со специальными службами должна идти через число ступеней искания, равное числу знаков в набираемом сокращённом номере. В системе с централизованным управлением число ступеней искания, через которые осуществляется соединение, может не совпадать с числом знаков сокращённого номера.

Поэтому при сочетании АТС различных систем может потребоваться изменение сокращённых номеров, применяемых для вызова специальных служб.

2. СВЯЗЬ МЕЖДУ АТС С ПРЯМЫМ И ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ УПРАВЛЕНИЯМИ (СИСТЕМЫ ПЕРВОЙ ГРУППЫ)

2.1. Согласование способов передачи информации и сигналов взаимодействия

В системах с прямым и децентрализованным управлениями информация о номере вызываемого абонента передаётся в виде импульсов набора или по шлейфу или же путём трансляции по одному или двум проводам. Переход от шлейфной передачи импульсов к трансляции осуществим при помощи комплекта *РСЛ*, который может быть также использован для согласования цепей питания микрофонов. При совместной работе станций с трансляцией импульсов по одному и по двум проводам целесообразно приспособить приборы АТС с однопроводной трансляцией к двухпроводной трансляции. Такая переделка требует некоторых затрат, но зато улучшается качество импульсной цепи и увеличивается дальность действия системы.

Согласование сигналов взаимодействия абонентского шнура обычно не представляет больших затруднений, так как в системах с прямым и децентрализованным управлениями между крайними ступенями искания, как правило, передаётся один и тот же комплекс сигналов: сначала сигнал ответа вызываемого абонента, а затем сигнал отбоя. Немногочисленность и определённая последовательность передаваемых сигналов облегчает использование на соединительных линиях аппаратуры высокочастотного уплотнения.

2.2. Согласование способов питания микрофонов и систем отбоя

Согласование способов питания микрофонов может быть осуществлено при помощи промежуточного комплекта, который целесообразно совместить с комплектом *РСЛ*. Согласование системы отбоя при наличии согласованных сигналов взаимодействия обычно сводится к сравнительно небольшим изменениям в схемах шнуровых комплектов или приборов ступеней *IГИ* и *ЛИ*.

2.3. Согласование зуммерных сигналов

В системах с прямым или децентрализованным управлением в случае отсутствия свободных соединительных путей абоненту сразу посылается зуммерный сигнал занятости. Ожидание может иметь место только на ступени абонентского искания при исходящей связи.

Опыт эксплуатации городских телефонных сетей показывает, что система без ожидания на ступени абонентского искания может работать совместно с системой, где это ожидание предусмотрено. Однако такая совместная работа приводит к некоторому увеличению числа неправильных вызовов, так как абонент, постоянно пользующийся связью через АТС без ожидания на ступени абонентского искания, часто привыкает сразу набирать номер, не прослушивая зуммерный сигнал готовности. Если этот абонент делает вызов с аппарата, включённого в АТС с ожиданием на ступени абонентского искания, и по привычке сразу набирает номер, не обращая внимания на отсутствие сигнала готовности, то набираемый номер фиксируется неправильно или не полностью.

Поэтому желательно на одной сети иметь одинаковые условия на всех АТС, что выполнить, однако, весьма трудно. Систему с ожиданием на ступени абонентского искания практически нельзя превратить в систему без ожидания, так как ожидание в ней вызывается необходимостью выделить определённое время для подключения приборов и уменьшить по возможности их число. Введение искусственного ожидания в системе

без ожидания иногда в принципе возможно, но требует значительной переделки на ступени абонентского искания.

В некоторых системах АТС кроме общепринятых зуммерных сигналов — *Готовность станции к набору номера, Занято, Контроль посылки вызова,* — применяются ещё дополнительные, например зуммерный сигнал недоступности вызываемого номера или вызываемого направления.

Совершенно очевидно, что на одной сети необходимо иметь единую систему зуммерных сигналов и поэтому нужно или вводить эти дополнительные сигналы на всех АТС или, наоборот, отказаться от их применения, заменив другими, принятыми во всех системах. Например, сигнал недоступности может быть заменён сигналом занятости.

В ряде случаев первое решение является более желательным, но для его осуществления необходимы значительные монтажные работы, так как нужно подвести дополнительные сигналы ко всем приборам соответствующих ступеней искания, а в схемах приборов обеспечить в определённые моменты прохождение именно данных сигналов через зуммерные обмотки реле.

Второе решение менее желательно, но его легче осуществить, так как требуется только замена одного, подаваемого на определённые провода зуммерного сигнала другим сигналом.

При организации совместной работы АТС приходится также согласовывать и сами зуммерные сигналы в отношении их частоты и периодичности.

2.4. Согласование дальности действия системы

Поскольку станции с прямым и децентрализованным управлением могут быть рассчитаны на различные величины сопротивления абонентских и соединительных линий (см. табл. на стр. 12), при совместной работе АТС разных систем на некоторых направлениях соединительных линий может оказаться необходимой установка корректоров импульсов. Это может иметь место, например, при связи между станцией системы S-29 фирмы Сименс и АТС-54. Так как оборудование АТС-54 рассчитано на значительно большее сопротивление шлейфа соединительной линии, то возможно такое положение, когда связь в одном направлении будет проходить обычным путём, а для осуществления связи в обратном направлении придётся ставить транслятор сигналов взаимодействия с корректировкой импульсов набора.

2.5. Согласование способов учёта переговоров при городской и пригородной связи

В системах с прямым или децентрализованным управлением набираемый абонентом номер нигде не фиксируется, поэтому передать его в устройство учёта нельзя, а следовательно, воз-

можность печатания ярлыков исключается. Учёт состоявшихся разговоров может быть осуществлён лишь с помощью индивидуальных абонентских счётчиков.

Учёт городских разговоров чаще всего осуществляется путём однократного отсчёта, но в отдельных случаях применяется и многократный отсчёт. Число импульсов, подаваемых на счётчик в течение одного разговора, может зависеть как от расстояния между абонентами, так и от длительности разговора.

Пригородные переговоры в более новых системах учитываются путём многократного отсчёта. В некоторых более старых системах многократный отсчёт не предусматривается. При совместной работе АТС двух систем, одна из которых не предусматривает применения многократного отсчёта, может возникнуть вопрос о введении его путём переделки приборов абонентского шнура. Целесообразность такой работы определяется конкретными условиями сети, однако следует иметь в виду, что в большинстве случаев для приспособления схем шнура к многократному отсчёту требуются настолько большие затраты, что приходится от этого отказываться и применять помесячную абонементную систему оплаты за пользование пригородной связью.

2.6. Согласование вопросов связи с МТС

Поскольку на АТС с прямым или децентрализованным управлением приборы абонентского шнура приспособлены к трансляции импульсов набора, исходящая связь от АТС данных систем к МТС может быть осуществлена по одной и той же скелетной схеме. На рис. 2.1 дана скелетная схема связи к МТС от двух станций, одна из которых координатная с децентрализованным управлением, а другая — декадно-шаговая с прямым управлением. Согласно данной схеме на МТС устанавливаются

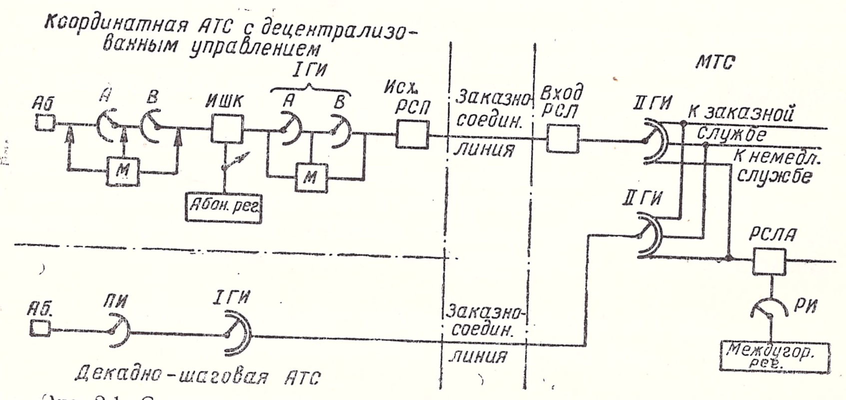


Рис. 2.1. Скелетная схема исходящей связи от координатной станции с децентрализованным управлением и декадно-шаговой АТС к МТС при трансляции междугородного номера

декадно-шаговые *IГИ*, посредством чего осуществляется выбор соответствующей междугородной службы. Следует отметить, что если бы на МТС вместо декадно-шаговой ступени *IГИ* была установлена ступень координатных *IГИ* с децентрализованным управлением, то это не оказало бы никакого влияния на процесс установления соединения.

При вызове заказной или немедленной службы набирается сокращённый номер. При автоматической междугородной связи сначала набирается индекс выхода на МТС (при данной скелетной схеме — двухзначный), а затем междугородный номер, транслируемый в схему междугородного регистра.

Если в течение межсерийного перерыва можно обеспечить не только установку *IГИ* на свободной линии, но и подключение свободного междугородного регистра, то между набором индекса выхода и набором самого номера не требуется делать перерыва и можно набирать междугородный номер сразу вслед за индексом. Если такое быстрое подключение регистра осуществить трудно, то приходится допускать посылку абоненту из регистра МТС зуммера готовности. Тогда абонент может приступать к набору самого междугородного номера лишь по получении этого зуммера.

Наиболее сложным вопросом исходящей междугородной связи является вопрос учёта при автоматической связи.

Как указывалось ранее, в системах с прямым или децентрализованным управлением обычно применяется многократный отсчёт на индивидуальных абонентских счётчиках. При организации совместной работы АТС разных систем может оказаться, что оборудование части станций не приспособлено к многократному отсчёту. Тут уже возникает вопрос о целесообразности переделки абонентских шнуров этих станций.

В отношении междугородной связи вопрос о целесообразности переделки приборов под многократный отсчёт усложняется ещё тем обстоятельством, что сам принцип многократного отсчёта не полностью подходит для учёта междугородного сообщения, так как при отсчёте на счётчике можно определить лишь суммарную стоимость, а не стоимость отдельных переговоров. Кроме того, при использовании счётчиков практически невозможно автоматизировать процесс учёта и выписки счетов абонентам. Наконец, принцип многократного отсчёта практически применим лишь к сравнительно небольшим междугородным сетям. На крупных сетях, где имеется резкая разница в оплате в зависимости от расстояния между абонентами, при использовании многократного отсчёта сильно усложняются устройства учёта.

Поэтому при наличии частей АТС, не приспособленных для многократного отсчёта (а часто и при возможности его использования), имеет смысл применить для учёта междугородных переговоров не многократный отсчёт, а автоматическое печатание

4—703

ярлыков, на которых отмечаются номера вызывающего и вызываемого абонента, дата, время начала или конца разговора и его длительность. Кроме того, на ярлыке отмечаются междугородная зона и стоимость переговора. Конечно, для осуществления подобного учёта нужны весьма сложные автоматические устройства. Однако не все такие устройства должны находиться на самих станциях: там должны быть лишь те устройства, которые накапливают информацию, а последующая обработка её и начисление платы могут производиться на специальных счётных станциях. Поэтому, когда мы будем говорить об установке устройств учёта на АТС или МТС, то под этими устройствами нужно понимать только аппаратуру, применяемую для накопления информации. Большим достоинством этого способа учёта является его применимость для междугородной сети любых размеров, возможность автоматизации как самого учёта, так и процесса начисления платы, возможность определения платы за любой отдельный разговор.

Схема, представленная на рис. 2.1, рассчитана или на применение многократного отсчёта, или на печатание ярлыков, но с обязательной установкой устройств учёта на МТС, где находится междугородный регистр, фиксирующий набираемый номер; из регистра номер может передаваться в устройства учёта (устройства учёта, а также аппаратура для определения номера вызывающего абонента и для передачи его на МТС на рис. 2.1 не показаны).

На существующих станциях с прямым или децентрализованным управлением аппаратура учёта и аппаратура для определения номера вызывающего абонента не входят в состав основного оборудования; наличие или отсутствие их не оказывает влияния ни на скелетную схему основного шнура, ни на схемы связи с другими АТС.

На рис. 2.2 изображена скелетная схема связи с МТС для тех же станций, что и на рис. 2.1 Однако данная схема позволяет организовать учёт как на МТС, так и на АТС. Возможность организации учёта на АТС достигается установкой на них промежуточных регистров, которые могут фиксировать набираемый номер и передавать его в устройства для накопления информации.

На обеих станциях комплекты исходящих *РСЛ* объединены в группы по 4—8 штук. Каждая группа *РСЛ* обслуживается одним или двумя промежуточными регистрами.

При вызове заказной или немедленной службы набором сокращённого номера первая цифра этого номера на обеих станциях используется для установки *IГИ*, а остальные (1—2) цифры фиксируются промежуточным регистром, который затем передаёт информацию во *IIГИ* для установления соединения с требуемой междугородной службой.

При автоматической междугородной связи сначала набирается предварительный индекс, первая цифра которого используется для подключения *IГИ* к промежуточному регистру. Остальные цифры предварительного индекса также фиксируются промежуточным регистром. Дальнейшее установление соединения может осуществляться различным образом.

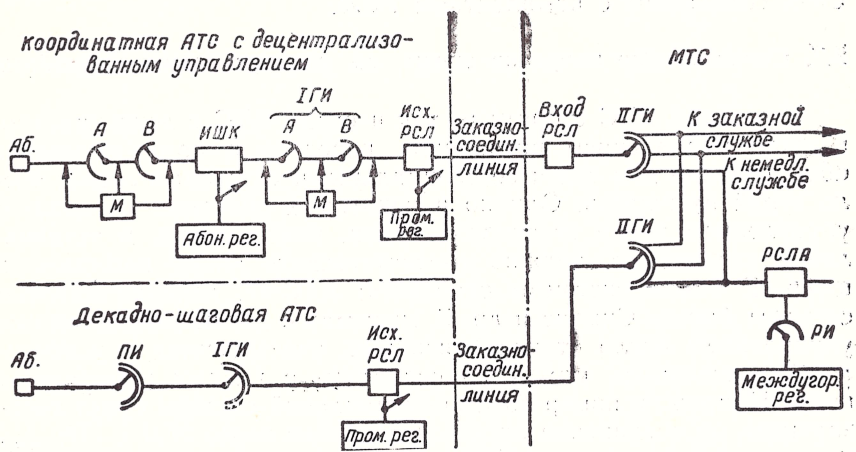


Рис. 2.2. Скелетная схема исходящей связи от координатной АТС с централизованным управлением и декадно-шаговой АТС к МТС при фиксации междугородного номера на АТС

Если устройства учёта сосредоточены на МТС, то промежуточный регистр после передачи информации во *IIГИ* отключается. Через *IIГИ* устанавливается соединение с комплектом автоматической связи *(РСЛА)*, к которому подключается регистр. Из междугородного регистра абоненту посылается второй зуммерный сигнал готовности. Абонент набирает междугородный номер, который фиксируется в регистре МТС.

Если устройства учёта находятся на АТС, то весь междугородный номер фиксируется в промежуточном регистре. Необходимость применения второго зуммера отпадает, и весь набор может осуществляться непрерывно. Из промежуточного регистра во *IIГИ* передаётся информация, необходимая для установления соединения на этой ступени, а в регистр МТС — междугородный номер. Установленные на АТС устройства учёта должны подключаться к промежуточному регистру и исходящему *РСЛ*.

При организации входящей связи от МТС к АТС наибольшие затруднения вызывает вопрос согласования сигналов взаимодействия междугородного шнура АТС с оборудованием междугородной телефонной станции. Так как в междугородном шнуре применяется значительно более сложный комплекс сиг-

налов, чем в абонентском шнуре, то приспособление приборов междугородного сообщения одной системы к сигналам, принятым в другой системе, практически потребует полной переделки междугородных приборов. В некоторых случаях целесообразно не переделывать схемы приборов, а установить между оборудованием МТС и АТС согласующие комплекты, которые могут быть совмещены с комплектами *РСЛ*.

2.7. Согласование вопросов связи со специальными службами

Как схема АТС с прямым, так и схема АТС с децентрализованным управлением позволяют передать в коммутационное оборудование для связи со специальными службами любое число серий импульсов. Однако в некоторых системах с прямым управлением число ступеней искания, участвующих в установлении соединения, должно соответствовать числу набираемых цифр. К таким системам относятся: АТС-47, декадно-шаговые системы фирмы Сименс и др. В системах с децентрализованным управлением число ступеней искания, участвующих в установлении соединения, может не совпадать с числом набираемых цифр Например, номер вызова специальной службы будет трёхзначным, но соединение произойдёт только через *IГИ* и $ЛИ_{спец}$, так как схема регистра *IГИ* может быть построена таким образом, что установка *IГИ* осуществится только после набора двух цифр. Поэтому при совместной работе АТС с прямым и децентрализованным управлениями должны быть согласованы количество знаков в сокращённом номере для вызова специальных служб и число ступеней искания, участвующих в соединении.

3. СВЯЗЬ МЕЖДУ АТС С ДЕЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ ИЛИ ПРЯМЫМ УПРАВЛЕНИЕМ И АТС С ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ

(СИСТЕМЫ ПЕРВОЙ И ВТОРОЙ ГРУПП)

3.1. Согласование способов передачи информации и сигналов взаимодействия

Общие замечания

Как уже указывалось ранее, между системами с регистрами-передатчиками и системами с регистрами, которые непосредственно управляют искателями, имеется значительная разница как в отношении использования самого регистра, так и в отношении применения принципа централизованного управления. Поэтому вопросы передачи информации целесообраз-

но рассмотреть отдельно для случаев сочетания станций обеих подгрупп второй группы с АТС, имеющими прямое или децентрализованное управление.

Совместная работа АТС с регистром-передатчиком и АТС с прямым или децентрализованным управлением

Примером сочетания АТС с регистром-передатчиком и станции с прямым управлением является совместная работа координатной АТС с маркёрами, распределёнными по ступеням искания, и станции системы АТС-47. Скелетные схемы связи от координатной АТС к станции системы АТС-47 представлены на рис. 3.1. и 3.2.

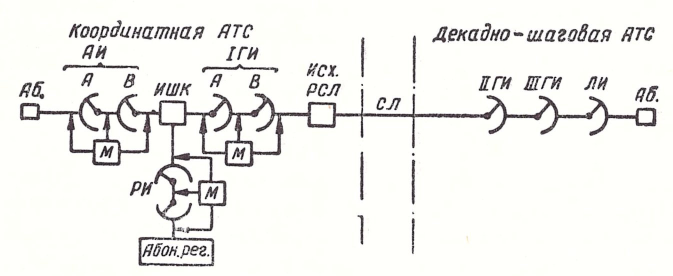


Рис 3.1. Скелетная схема связи от координатной АТС к декадно-шаговой при приспособлении абонентского регистра координатной АТС к передаче информации батарейными импульсами

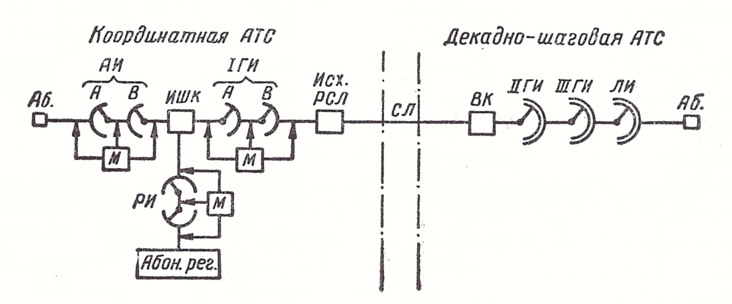


Рис. 3.2. Скелетная схема связи от координатной АТС к декадно-шаговой с применением встречного комплекта

Вариант связи, изображённый на рис. 3.1, предусматривает приспособление схемы абонентских регистров координатной АТС к передаче информации батарейными импульсами. Если набран номер абонента декадно-шаговой АТС, то после установки *IГИ* схема регистра перестраивается и остальная информация передаётся в приборы декадно-шаговой станции батарейными импульсами.

Если ёмкость декадно-шаговых станций составляет лишь малую часть общей ёмкости сети, то может оказаться целесообразным не усложнять все абонентские регистры координатных АТС, а организовать связь согласно схеме, представленной на рис. 3.2. Данный вариант связи предусматривает не усложнение регистров координатных АТС, а установку на декадно-шаговых АТС некоторого числа встречных комплетов *ВК*. Встречные комплекты должны принимать из регистра передаваемую быстродействующим кодом информацию, перерабатывать её в батарейные импульсы и посылать в приборы декадно-шаговой станции.

Приём и передача информации осуществляются постепенно по одной цифре следующим образом. Когда встречный комплект зафиксирует первую передаваемую в его схему цифру [согласно скелетной схеме это будет вторая или третья цифра абонентского номера, так как первые (1—2) цифры используются для установки *IГИ*], то сразу же приходит в действие имеющийся в схеме *ВК* датчик батарейных импульсов, который передаёт эту цифру в приборы декадно-шаговой АТС. Пока зафиксированная цифра не будет передана, регистратор в *ВК* занят и регистр не должен начинать передачу следующей цифры. Только после окончания передачи зафиксированной цифры на декадно-шаговую станцию регистратор освобождается и в сторону регистра даётся сигнал о том, что встречный комплект готов к приёму следующей цифры. Передача всех цифр номера осуществляется совершенно одинаково.

Из вышеизложенного следует, что связь с применением встречных комплектов осуществима лишь при определённом построении схемы регистра координатной АТС. Последняя должна обеспечивать передачу каждой последующей цифры только после получения сигнала об установлении соединения на предыдущей ступени искания. Если схема регистра не соответствует этому условию, то применить встречные комплекты нельзя.

Недостатком данной схемы является задержка абонентского регистра, который после передачи каждой цифры ожидает пока эта цифра не будет передана встречным комплектом в приборы декадно-шаговой АТС. Продолжительность задержки составит около 0,5 *сек* на одну цифру; существенного значения она не имеет.

При осуществлении связи в обратном направлении — от декадно-шаговой АТС к координатной необходимо решать противоположную задачу, а именно: перерабатывать батарейные импульсы в полярный код. Казалось бы, для этой цели также можно было бы применить встречный комплект (рис. 3.3), однако такое решение не приемлемо, так как при данной схеме длительность занятия маркёров координатной АТС будет зависеть от скорости набора номера абонентом. Задержка маркёра может

быть особенно чувствительна на ступени абонентского искания, где маркёр (как это показано на рис. 3.3) может обслуживать тысячную группу абонентов и принимать три последние цифры. Такие задержки маркёров, являющихся общими устройствами, крайне нежелательны. Поэтому связь целесообразнее осуществ-

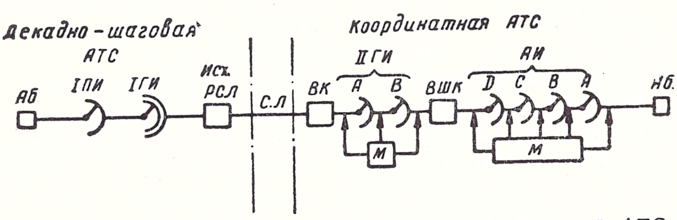


Рис. 3.3. Скелетная схема связи от декадно-шаговой АТС к координатной с применением *ВК*

лять с помощью промежуточного регистра, который принимает импульсы набора и передаёт быстродействующим кодом информацию на координатную АТС в маркёры различных ступеней искания (рис. 3.4 и 3.5).

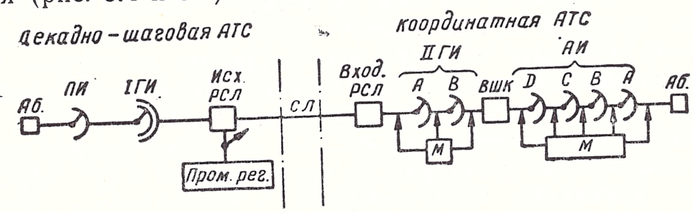


Рис. 3.4. Скелетная схема связи от декадно-шаговой АТС к координатной с установкой промежуточного регистра на исходящем конце соединительной линии

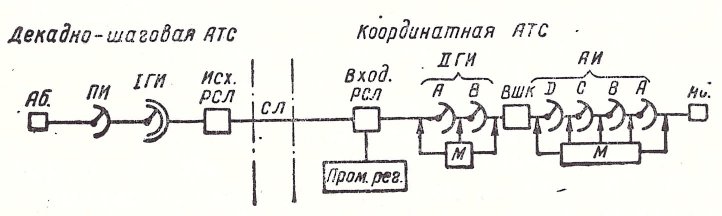


Рис. 3.5. Скелетная схема связи от декадно-шаговой АТС к координатной с установкой промежуточного регистра на входящем конце соединительной линии

Так как межсерийный промежуток времени целиком расходуется на вращательное движение *IГИ*, то на подключение регистра при помощи *РИ* времени не остаётся. Регистр может быть жёстко связан с несколькими комплектами *РСЛ*, однако такой способ включения приводит к блокировке соединительных линий

и регистров. Для уменьшения блокировки можно за группой *РСЛ* закрепить группу из двух регистров таким образом, что любой регистр сможет подключиться к любому *РСЛ*. Такое подключение осуществляется срабатыванием одного реле, т. е. для него почти не требуется времени. Два регистра являются уже пучком, хотя бы и минимальным, и при данном включении использование их и соединительных линий выше, чем при жёсткой связи одного регистра с несколькими *РСЛ*.

Схемы, представленные на рис. 3.4 и 3.5, отличаются лишь местом установки регистров. Поскольку промежуточные регистры часто могут быть использованы при организации связи между АТС разных систем и обычно устанавливаются как на исходящем, так и на входящем конце соединительной линии, целесообразно рассмотреть преимущества и недостатки обоих вариантов установки регистров.

На рис. 3.4 дана схема с подключением регистров к исходящим комплектам *РСЛ*. Эта схема обеспечивает хорошие условия работы пробного реле *IГИ*, так как вся пробная цепь находится в пределах своей станции. Согласно данной схеме по соединительной линии передаются такие же сигналы взаимодействия, как и по соединительным линиям между координатными АТС. Поэтому соединительную линию легче сделать двухпроводной. Недостатком схемы является необходимость установки промежуточного оборудования на действующей декадно-шаговой станции, где может не оказаться свободного места.

Схема, представленная на рис. 3.5, предусматривает установку промежуточных регистров на координатной АТС. Здесь приходится применять трёхпроводные соединительные линии, и пробное реле *IГИ* оказывается поставленным в более тяжёлые условия работы. Эти недостатки имеют место по следующей причине.

Исходящий комплект *РСЛ* должен заниматься лишь в том случае, если на встречной АТС имеется свободный промежуточный регистр из числа двух, обслуживающих данную группу, соединительных линий. Поэтому при установке регистра на входящем конце соединительной линии приходится передавать в исходящий *РСЛ* со входящего конца линии сигналы о состоянии регистров, обслуживающих данную группу, или же производить на ступени *IГИ* пробу на минус, поступающий из регистра через соединительную линию.

Опыт разработки схем комплектов *РСЛ* показывает, что передача по соединительной линии сигналов о состоянии регистров чрезвычайно затруднительна и при этом трудно избежать неправильных соединений с комплектами *РСЛ*, не обеспеченными регистрами. Для передачи сигнала нужно время, равное по меньшей мере времени срабатывания или отпускания одного контрольного реле. Между тем проба со стороны *IГИ* может происходить как раз в тот момент, когда регистр уже занят другим

вызовом через другой *РСЛ* той же группы, но сигнал об этом на исходящем конце ещё не принят. Пробное реле *IГИ* может сработать, и тогда произойдёт соединение с комплектом *РСЛ* без подключения к нему свободного регистра.

Проба на минус, подаваемый через соединительную линию из регистра, позволяет избежать неправильных соединений, но для осуществления пробы нужен отдельный провод соединительной линии, которая, следовательно, является трёхпроводной. Кроме того, условия работы пробного реле *IГИ* в данном случае менее благоприятны, чем в варианте с установкой регистра на исходящем конце соединительной линии. Пробное реле должно работать через сопротивление линии и на него может оказывать влияние разность потенциалов станционных заземлений.

Приведённые выше схемы связи между координатной и декадно-шаговой АТС являются характерными для связи между станциями с регистрами-передатчиками и АТС с прямым или децентрализованным управлением.

При связи между станциями других систем, относящихся к тем же группам, в скелетных схемах связи могут произойти изменения непринципиального характера. Например, если связь идёт к регистровой системе от системы с прямым или децентрализованным управлением, обеспечивающей очень быстрое установление соединения на ступенях искания, то показанное на рис. 3.4 и 3.5 непосредственное подключение регистра к комплекту *РСЛ* может быть заменено связью через ступень регистрового искания; информация в приборы АТС с прямым или децентрализованным управлением может передаваться не батарейными, а шлейфными импульсами и т. д. Однако основные принципы связи остаются неизменными. Для осуществления связи от станции с регистром-передатчиком к станции с прямым или децентрализованным управлением нужно или приспосабливать регистр-передатчик к выдаче прямых импульсов или ставить на соединительных линиях встречные комплекты. Для осуществления связи в обратном направлении необходимо вводить промежуточный регистр.

Совместная работа АТС с регистром, непосредственно контролирующим движение искателей, и АТС с прямым или децентрализованным управлением

Примером сочетания АТС с регистром, непосредственно контролирующим движение искателей, и АТС с прямым или децентрализованным управлением является совместная работа станции машинной системы завода «Красная заря» и станции декадно-шаговой системы АТС-47. Принципиально возможные скелетные схемы связи от машинной АТС к декадно-шаговой представлены на рис. 3.6, 3.7 и 3.8.

На рис. 3.6 изображён вариант связи, предусматривающий приспособление регистра машинной АТС к передаче информации батарейными импульсами. Данный вариант не имеет принципиальных отличий от варианта связи, изображённого на рис. 3.1.

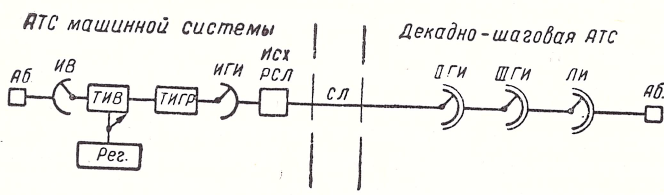


Рис. 3.6. Скелетная схема связи от АТС машинной системы к декадно-шаговой АТС с приспособлением регистра машинной АТС к передаче информации батарейными импульсами

Другой вариант связи может быть осуществлён путём применения специального промежуточного пересчётного устройства (рис. 3.7). Пересчёт необходим во всех случаях, когда схема

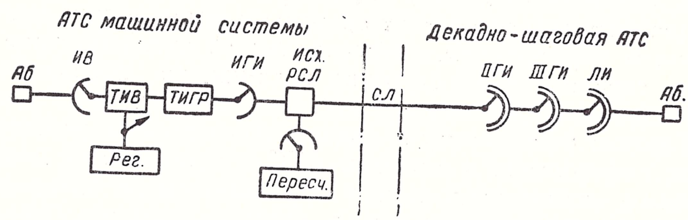


Рис. 3.7. Скелетная схема связи от АТС машинной системы и декадно-шаговой АТС с применением пересчётчика

регистра рассчитана на группообразование, построенное не по десятичной системе, в том числе и в данном случае, так как в машинной системе как раз имеет место подобное группообразование. Пересчётное устройство должно приводиться в действие пусковым сигналом, поступающим из регистра, и осуществлять обратный переход от информации (соответствующей группообразованию, принятому в машинной системе) к обычному абонентскому номеру, который должен передаваться в приборы декадно-шаговой АТС в виде серий импульсов. Такой пересчётчик неизбежно будет достаточно сложным. Поэтому целесообразно не закреплять его за каждой соединительной линией, а иметь общую группу пересчётчиков, подключаемую через ступень искания.

Третий вариант связи представлен на рис. 3.8. По внешнему виду он аналогичен варианту связи от АТС с регистром-передатчиком (рис. 3.2), но имеет ряд особенностей в использовании приборов. Представленный на рис. 3.2 встречный комп-

лект при совместной работе с регистром-передатчиком поочерёдно фиксирует передаваемые кодом цифры и посылает в сторону декадно-шаговой АТС серии из соответствующего числа импульсов. Его схема должна обеспечить поочерёдный перевод каждой отдельной цифры из одной системы кодирования в другую, но не пересчёт всего номера, согласно другой системе группообразования. В схеме, представленной на рис. 3.8, встречный

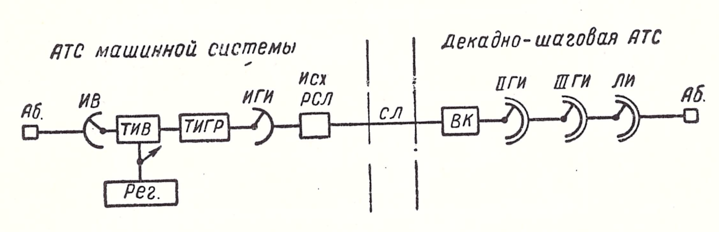


Рис. 3.8. Скелетная схема связи от АТС машинной системы к декадно-шаговой АТС с применением встречного комплекта

комплект *ВК* должен приводиться в действие от пускового сигнала, совместно с регистром обеспечить пересчёт номера и уже результат пересчёта передать в виде соответствующих серий импульсов в приборы декадно-шаговой станции.

Ранее указывалось, что для осуществления пересчёта требуется сложное устройство, которое нецелесообразно устанавливать на каждую линию. При использовании *ВК* нужно избежать усложнений, так как *ВК* ставится именно на каждую линию. Этого можно достигнуть, если перенести самый пересчёт в схему регистра, добавив к ней новые пересчётные цепи, соответствующие группообразованию декадно-шаговых АТС. Тогда в функции встречного комплекта будет входить не пересчёт номера, а лишь посылка в регистр и в приборы декадно-шаговых станций соответствующего числа импульсов.

На этом принципе и построено применяемое в настоящее время в нашей стране промежуточное оборудование для связи от машинных АТС к декадно-шаговым, разработанное группой советских инженеров под руководством Д. Ф. Логинова. Принцип совместной работы машинного регистра и *ВК*, входящего в состав данного оборудования, сводится к следующему.

При направлении соединения к декадно-шаговой АТС после установки *ИГИ* схема регистра перестраивается. Контролёры выключаются, а их роль начинают играть регистраторы, в которых дополнительно задействованы одиннадцатые положения. Через эти положения создаются стопорные цепи при связи с декадно-шаговой АТС.

Встречный комплект имеет в своём составе реле-искатель на 11 положений, магнит которого работает в пульс-паре с одним

из реле (рис. 3.9, где представлен принцип действия *ВК*). Таким образом, создаются серии, каждая из 11 импульсов, согласно числу кулачков на шайбе реле-искателя. Число таких серий соответствует числу вынужденных движений, совершаемых искателями декадно-шаговой АТС при установлении соединения. При поступлении пусковой полярности из регистра в *ВК* рабо-

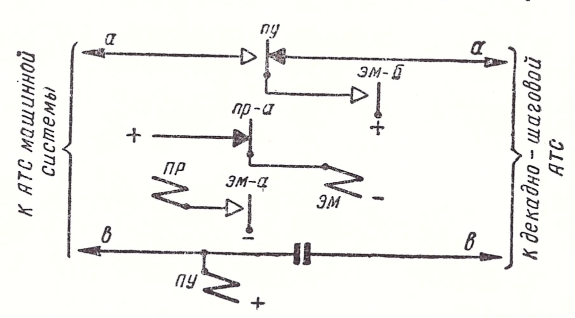


Рис. 3.9. Принцип действия встречного комплекта для связи от машинных АТС к декадно-шаговым

тает пусковое реле *ПУ*, которое через вспомогательное реле приводит в действие пульс-пару, состоящую из реле *ПР* и электромагнита *ЭМ* реле-искателя. Пульс-пара вырабатывает серию из 11 импульсов. Пока пусковое реле *ПУ* держит, получая пусковой минус из регистра, импульсы поступают через переключённый контакт реле *ПУ* по проводу *а* в регистр на магнит соответствующего регистратора.

Пусть, например, регистратор зафиксировал цифру «8». Именно эту цифру и нужно передать на шаговую АТС.

Под действием импульсов щётки регистраторов будут двигаться. От первых трёх импульсов они сделают три шага и встанут в 11-е положение, где образуется цепь соответствия. В регистре срабатывают стопорные реле, и подача пускового минуса прекратится. Пусковое реле *ПУ* в *ВК* отпустит. Его контакты переключатся, и остальные 8 импульсов (из общего числа 11) будут посланы в схему декадно-шагового искателя, который установит свои щётки на 8-й декаде. Именно это и требовалось, так как регистратором была зафиксирована цифра «8». Передача остальных цифр набранного номера осуществляется совершенно аналогично.

Сопоставление приведённых выше вариантов связи позволяет сделать следующие выводы.

Первый вариант связи, предусматривающий добавление в схеме машинного регистра значительного числа реле для обеспечения управления искателями декадно-шаговой АТС, позволяет обойтись без дополнительного промежуточного оборудования. Кроме того, он обеспечивает установление соединения с

абонентами декадно-шаговых станций без каких-либо ощутимых абонентом задержек. Однако данная переделка схемы регистров не всегда целесообразна. Для её осуществления необходимо или иметь достаточно свободного места для добавления к регистру дополнительных реле, или идти на полную переделку схемы машинного регистра.

Для обеспечения управления приборами декадно-шаговой АТС нужно добавить к регистру 10—15 реле. Эту переделку нужно производить на всех регистрах машинных АТС независимо от величины потока телефонного сообщения, направленного к декадно-шаговым станциям. Очевидно, что даже при наличии свободных мест для установки реле такую переделку целесообразно проводить лишь при значительной величине этого потока. При отсутствии свободного места данный вариант может быть применён лишь при полной переделке схемы регистра, что целесообразно только при определённых условиях, например при необходимости замены регистров вследствие их износа.

Второй вариант связи с применением пересчётчика наиболее сложен в схемном отношении. Кроме того, применение специального промежуточного пересчётного устройства задерживает установление соединения. Достоинствами данного варианта является то, что он не требует переделки схем регистров и что число пересчётчиков может быть любым в зависимости от величины потока сообщения, направленного на декадно-шаговые АТС.

Для осуществления третьего варианта связи требуется сравнительно небольшая переделка регистров, но зато на каждой соединительной линии приходится ставить по встречному комплекту. Количество BK соответствует величине потока телефонного сообщения, но объём работ по переделке машинных регистров остаётся неизменным. При любой величине потока должны быть переделаны все регистры. Достоинством данного варианта является сравнительная простота схемного решения.

Приведённые выше три варианта могут быть применены и при связи между станциями других систем, относящихся к тем же группам, однако возможность их применения неодинакова. Первый вариант в принципе может быть использован при любой схеме регистра, но практическая возможность его применения определяется наличием свободного места для установки дополнительных реле и других коммутационных элементов. Второй вариант не встречает принципиальных препятствий ни при каких обстоятельствах. Он может быть применён даже при полном отсутствии свободного места на машинной АТС, так как пересчётчик может быть установлен и на входящем конце соединительной линии. Третий вариант может быть осуществлён лишь в том случае, если схема регистра позволяет второй раз использовать регистраторы для контроля обратных импульсов. Совершенно очевидно, что целесообразость применения того или иного

варианта связи определяется конкретными условиями, существующими на АТС той или другой системы. У нас в стране оказалось целесообразным при сочетании АТС машинной и декадно-шаговой систем выбрать третий вариант с применением *ВК*.

При связи от декадно-шаговой АТС к машинной необходимо иметь промежуточное устройство, которое должно фиксировать информацию, поступающую в виде батарейных импульсов, и на основании её приводить в действие искатели машинной станции и управлять их движением. Выполнение этих условий практически возможно лишь при наличии промежуточного регистра (рис. 3.10). При помощи релейного промежуточного регистра

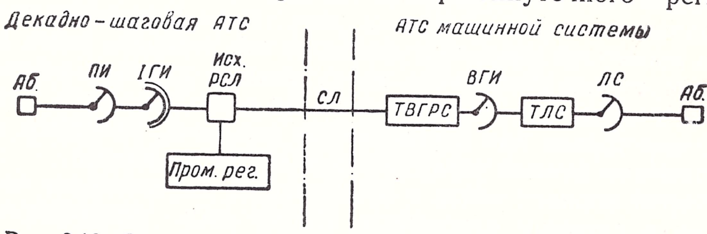


Рис. 3.10. Скелетная схема связи от декадно-шаговой АТС к машинной с применением промежуточного регистра

осуществляется сейчас связь от декадно-шаговых АТС к машинным. Схема включения регистра совершенно аналогична схеме, представленной на рис. 3.4, и обеспечивает тот же порядок работы при установлении соединения.

Согласование сигналов взаимодействия

Вопросы согласования сигналов взаимодействия, передаваемых после установления соединения, уже рассматривались ранее в гл. 2. Так как решения по данным вопросам не зависят от способа управления, то нет необходимости возвращаться к ним вновь. При связи от АТС с централизованным управлением к АТС с прямым или децентрализованным управлением могут передаваться сигналы об отсутствии свободных соединительных путей и необходимости повторения той или иной цифры для направления соединения по обходному пути. Однако на сети без узлообразования обходные пути могут быть лишь на участке *IГИ—IIГИ*. Поэтому сигнал о переходе на обходный путь будет поступать от *IГИ* исходящей АТС в регистр той же станции, что исключает необходимость какого-либо согласования.

3.2. Согласование зуммерных сигналов

В гл. 2 уже рассматривался вопрос о совместной работе на одной сети станций с ожиданием и без ожидания на ступени абонентского искания и вопросы согласования зуммерных сиг-

налов, подаваемых после установления соединения. Поэтому сейчас необходимо рассмотреть лишь вопрос согласования зуммерных сигналов, подаваемых во время установления соединения на ступенях группового искания.

В системах с прямым и децентрализованным управлениями при отсутствии свободных соединительных путей абоненту сразу посылается зуммер занятости. В системах с централизованным управлением может иметь место ожидание, во время которого абонент сигналов не получает. Применить ожидание на ступенях *ГИ* в системах с прямым или децентрализованным управлением нельзя, так как оно не совмещается с основным принципом этих систем — с передачей импульсов от абонентского номеронабирателя непосредственно в приборы разных ступеней искания. Ликвидировать ожидание в системах, где оно имеется, и трудно, с точки зрения изменения схем приборов, и нецелесообразно, так как системы с ожиданием лучше выдерживают кратковременные перегрузки.

Следует отметить, что, как показывает опыт эксплуатации, совместная работа на одной сети станций с ожиданием и без ожидания на ступенях *ГИ* не создаёт больших затруднений и не вызывает значительных нареканий со стороны абонентов.

3.3. Согласование вопросов учёта переговоров при городской и пригородной связи

Однократный отсчёт при связи в пределах города предусматривается во всех известных системах АТС. Если на станциях, работающих на одной сети, предусматривается применение многократного отсчёта, то согласование не представляет особых затруднений. Однако на АТС с централизованным управлением может предусматриваться не многократный отсчёт, а печатание ярлыков. В таком случае напрашиваются два решения.

Можно на станциях с прямым или децентрализованным управлением поставить дополнительное оборудование, обеспечивающее учёт путём печатания ярлыков, или же вести учёт различными способами на АТС разных систем. Следует отметить, что применение на разных АТС одной телефонной сети разных способов учёта при городской и пригородной связи вполне допустимо, так как при оплате городских и пригородных переговоров важен общий итог, а определение стоимости отдельных переговоров не так важно, как при оплате междугородного сообщения.

Более затруднительное положение создаётся, когда часть станций не приспособлена ни для печатания ярлыков, ни для многократного отсчёта. Тогда необходимо или приспосабливать приборы абонентского шнура этих станций к многократному отсчёту, или вводить на всех АТС учёт путём печатания ярлыков, или же отказаться от учёта и применять абонементную

систему оплаты, беря с пригородных абонентов повышенную плату в зависимости от длины линии. Выбор решения определяется конкретными условиями, в частности, наличием или отсутствием автоматической междугородной связи, для которой в первую очередь целесообразно применять учёт путём печатания ярлыков.

3.4. Согласование вопросов связи с МТС

При наличии на сети станций как с централизованным, так и с прямым и децентрализованным управлениями наиболее простым способом связи с МТС является применение сокращённого номера для выхода к телефонисткам заказной и немедленной служб и предварительного индекса для связи с оборудованием междугородной автоматики.

В последнем случае набираемый абонентом междугородный номер должен транслироваться через приборы абонентского шнура АТС.

Схемы связи с МТС могут быть построены по двум основным принципам.

Первый принцип — это создание для станций каждой системы самостоятельной ступени *IIГИ* на МТС. Например, декадно-шаговые АТС выходят на декадно-шаговые *IIГИ*, а координатные АТС — на координатные *IIГИ*. Такой способ связи избавляет от необходимости иметь промежуточные устройства для согласования оборудования разных систем, но имеет ряд крупных недостатков.

1. При согласовании АТС двух систем оборудование более старой из них может оказаться уже снятым с производства. Между тем междугородное сообщение всё время растёт и будет расти впредь. Поэтому неизбежно приходится увеличивать и число *IIГИ*, что при прекращении выпуска оборудования старой системы может оказаться весьма затруднительным.

2. При наличии двух отдельных ступеней *IIГИ* разных систем нужно или давать от них отдельные пучки линий ко всем междугородным службам, что нежелательно, так как ведёт к увеличению числа линий и количества оборудования, или при организации общих пучков для оборудования обеих систем согласовывать вопросы пробы в этих системах. Это согласование иногда может быть весьма затруднительным в схемном отношении. Поэтому возможность применения таких смешанных ступеней *IIГИ* весьма ограничена.

Второй путь — это установка на МТС *IIГИ* какой-то одной системы. Очевидно, оборудование ступени *IIГИ* будет обычно принадлежать к одной из тех систем, которые применены на данной городской сети. Такое положение, когда на городской сети применяется оборудование двух систем, а на МТС стоят *IIГИ* третьей системы, может быть лишь как исключение.

Так как междугородная связь развивается очень быстрыми темпами, можно ожидать, что оборудование *IIГИ* МТС будет относиться к более новой системе из числа двух, применяемых на данной городской сети. Поэтому при рассмотрении совместной работы АТС декадно-шаговой и координатной систем будем считать, что на МТС стоят координатные *IIГИ* (рис. 3.11), а

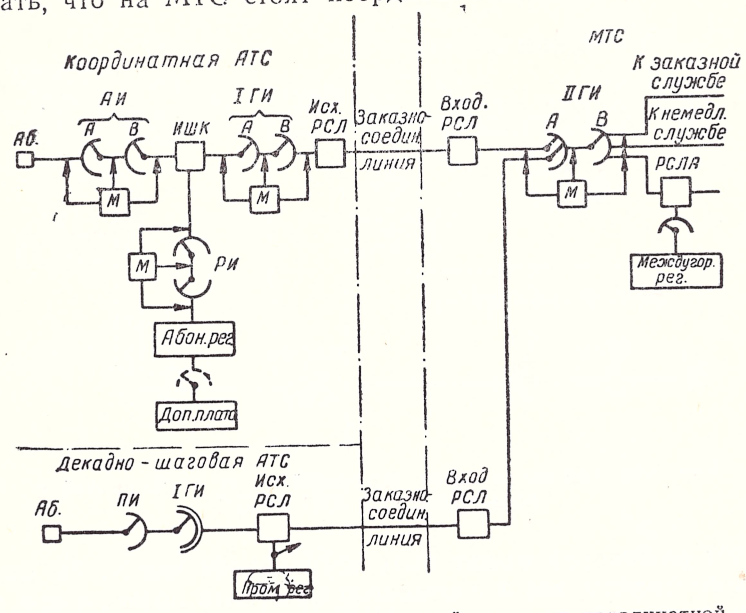


Рис. 3.11 Скелетная схема исходящей связи от координатной и декадно-шаговой АТС к МТС

при рассмотрении совместной работы АТС машинной и декадно-шаговой систем примем, что *IIГИ* на МТС относятся к декадно-шаговой системе (рис. 3.12).

На рис. 3.11 дана скелетная схема связи с МТС при наличии на сети координатной АТС с маркёрами, распределёнными по ступеням искания, и декадно-шаговой станции системы АТС-47. При связи с заказной и немедленной службами набираемый абонентом координатной станции сокращённый номер фиксируется в абонентском регистре, который передаёт информацию в маркёры *IГИ* и *IIГИ,* а затем отключается. При вызове заказной или немедленной службы абонентом станции АТС-47 первая цифра используется для установки *IГИ,* а остальные 1—2 знака фиксируются регистром промоборудования, который передаёт информацию в маркёр *IIГИ* и после этого освобождается.

При автоматической связи сначала набором предварительного индекса устанавливается соединение с комплектом реле автоматической связи *РСЛА*. Порядок установления соединения с комплектом *РСЛА* на станциях обеих систем такой же, как

и при вызове заказной или немедленной службы. К занявшемуся *РСЛА* подключается междугородный регистр, откуда абоненту посылается зуммер готовности МТС. Набираемый номер транслируется в междугородный регистр через шнур АТС, схема которого должна быть для этого приспособлена.

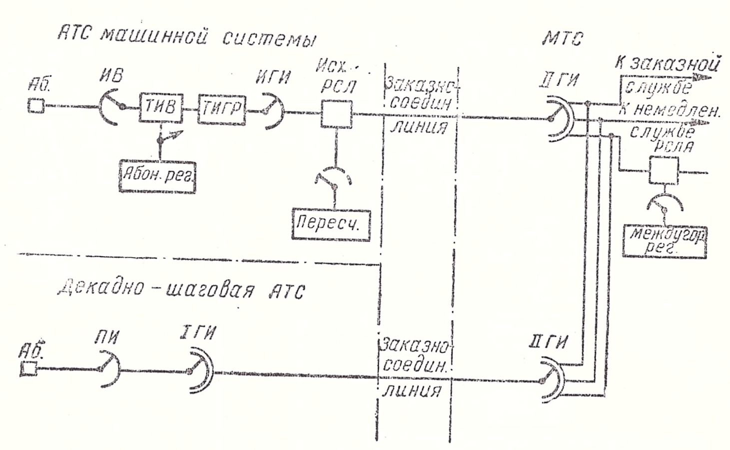


Рис. 3.12. Скелетная схема исходящей связи от машинной и декадно-шаговой АТС к МТС

Учёт разговоров может быть осуществлён как путём многократного отсчёта, так и с помощью печатания ярлыков при размещении устройства учёта на МТС. Следует, однако, отметить, что при совместной работе на одной сети АТС декадно-шаговой и координатной систем печатание ярлыков может оказаться не только наиболее целесообразным способом учёта из-за своих технических преимуществ перед многократным отсчётом, но и единственно возможным способом, так как схемы декадно-шаговых АТС обычно не могут быть легко приспособлены для многократного отсчёта.

Изложенный выше порядок осуществления автоматической междугородной связи предусматривает возможность организации учёта путём печатания ярлыков только на МТС. Учёт переговоров на АТС может быть организован, если на координатной и декадно-шаговой станциях будет обеспечена фиксация не только предварительного индекса, но и всего междугородного номера, который может иметь до 10 знаков. На координатной АТС для этого можно или применять абонентский регистр, рассчитанный на фиксацию всего междугородного номера, или при автоматической междугородной связи подключать к регистру дополнительное устройство для фиксации тех цифр междугородного номера, которые не могут быть приняты регистром (на рис. 3.11 это устройство показано пунктиром). На декадно-ша-

говой станции промежуточный регистр также в этом случае должен фиксировать не только предварительный индекс, но и весь междугородный номер. Следует отметить, что промежуточный регистр может быть использован на АТС любой системы, в том числе и на координатной АТС.

Скелетная схема связи с МТС при наличии на сети станций машинной и декадно-шаговой систем приведена на рис. 3.12. Согласно данной схеме связь с заказной и немедленной службами осуществляется набором сокращённого номера. При этом схему связи от машинной АТС к МТС целесообразно строить аналогично схеме, применяемой на данной городской сети, для связи от машинных к декадно-шаговым АТС.

Если связь от машинных к декадно-шаговым АТС идёт через пересчётчик, то пересчётное устройство может быть применено и для связи с МТС (на рис. 3.12 обозначено пунктиром). В том случае, когда на МТС нужно устанавливать приборы только одной ступени, пересчётное устройство может быть упрощено и придано каждой линии, идущей от машинной станции.

Если связь от машинных АТС к декадно-шаговым осуществляется через *ВК* и схема регистров машинных станций приспособлена для этого, то для связи с МТС имеет смысл применить *ВК*, который устанавливается на входящем конце заказно-соединительной линии вместо *РСЛ*.

При автоматической междугородной связи абонент сначала должен набрать предварительный индекс. При этом происходит установление соединения с *РСЛА*. Порядок установления этого соединения такой же, как и при вызове заказной или немедленной службы. К *РСЛА* подключается междугородный регистр, откуда абоненту посылается зуммер готовности. После этого абонент набирает междугородный номер, который транслируется в регистр МТС. Приборы машинной АТС должны быть приспособлены для трансляции импульсов набора.

Учёт переговоров путём печатания ярлыков при данной схеме связи может быть осуществлён только на МТС, при этом на городских АТС должно быть установлено специальное оборудование для определения номера вызывающего абонента и передачи его на МТС.

Автоматическая междугородная связь может осуществляться и с непрерывным набором номера, без прослушивания второго зуммера с МТС. Скелетная схема такой связи представлена на рис. 3.13. На декадно-шаговой и машинной АТС устанавливаются промежуточные регистры, жёстко связанные с исходящими комплектами *РСЛ*. Эти регистры фиксируют набираемый абонентом междугородный номер, управляют установкой *IIГИ* и передают зафиксированный междугородный номер в регистр МТС. Если устройства учёта установлены на АТС, то номер передаётся также и в них. На декадно-шаговых АТС фиксация номера промежуточным регистром осуществляется без труда,

так как он транслируется *IГИ*. На машинных АТС номер должен передаваться из схемы машинного регистра. При этом передача номера должна начинаться лишь после установки *ИГИ* машинной станции на линии. Это требует полной модернизации схемы абонентского регистра.

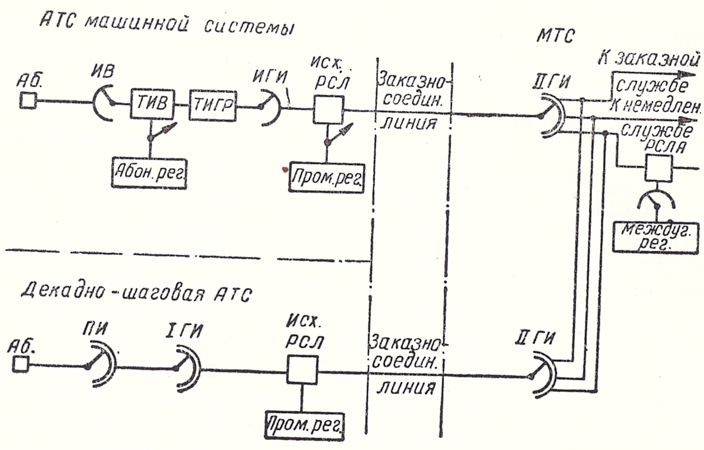


Рис. 3.13. Скелетная схема исходящей связи от машинной и декадно-шаговой АТС к МТС

Принципы связи с МТС, показанные на рис. 3.11 и 3.12, не являются специфическими для рассматривавшихся двух систем АТС, но могут быть использованы при организации связи с МТС станций других систем, принадлежащих к тем же группам, если установленная на МТС ступень *IIГИ* относится к системе с прямым или децентрализованным управлением.

Применение дополнительных устройств, подключающихся к регистру для фиксации междугородного номера, принципиально не противоречит ни одной системе с централизованным управлением. Практическая возможность применения таких плат определяется лишь технической целесообразностью, основывающейся на конкретных условиях, существующих на АТС разных систем. Связь с МТС через пересчётчик в принципе может быть осуществлена на станции любой системы с централизованным управлением и регистрами, непосредственно контролирующими движение искателей. Связь через *ВК* осуществима лишь в тех случаях, когда это позволяет схема абонентских регистров.

Если полуавтоматическая или автоматическая междугородная связь осуществляется при помощи регистра, установленного на исходящем конце междугородной линии, откуда цифры междугородного номера передаются с определёнными интервалами, то входящий регистр машинной станции может не успеть подключиться в течение промежутка времени между двумя

цифрами. Поэтому при введении автоматической междугородной связи на городской сети, где имеются машинные АТС, приходится менять на последних способ подключения входящего регистра. Схема входящей связи с изменённым подключением регистра изображена на рис. 3.14.

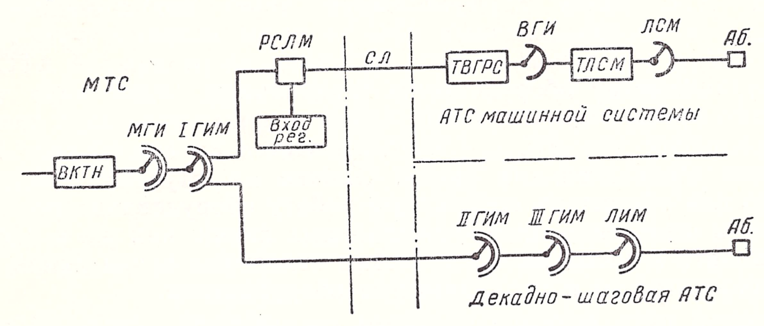


Рис. 3.14. Схема входящей междугородной связи к абонентам машинной и декадно-шаговой АТС после замены регистров

При наличии на сети декадно-шаговых и координатных АТС, имеющих маркёры, распределённые по ступеням искания, входящая связь может быть осуществлена согласно схеме, представленной на рис. 3.15, которая совершенно аналогична схеме

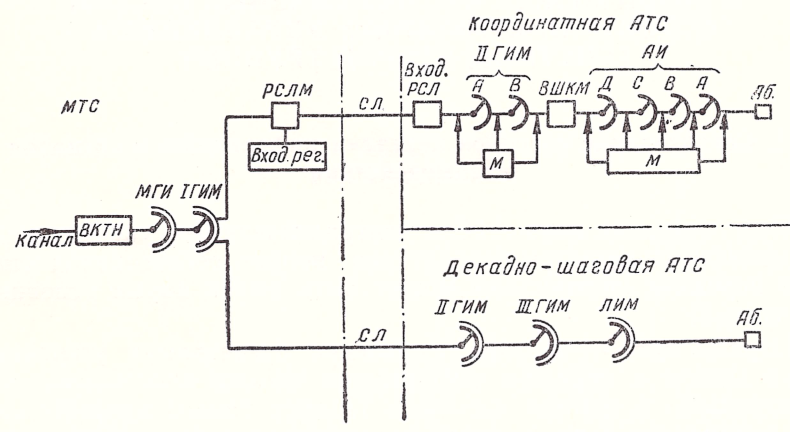


Рис. 3.15. Скелетная схема входящей междугородной связи к абонентам координатной и декадно-шаговой АТС

связи, представленной на рис. 3.14. Следует отметить, что в обоих случаях регистры входящего сообщения могут быть установлены как на исходящем, так и на входящем конце соединительной линии. Преимущества и недостатки обоих вариантов установки регистров уже рассматривались ранее.

3.5. Согласование вопросов связи со специальными службами

В отношении связи со специальными службами могут быть два основных решения. Первое предусматривает применение для $ЛИ_{спец}$ оборудования двух систем. Например, от декадно-шаговых АТС связь осуществляется через декадно-шаговые $ЛИ_{спец}$, а от координатных АТС — через координатную ступень $ЛИ_{спец}$. Так как на сети нет узлов, то от каждой АТС к коммутационному оборудованию специальных служб идут отдельные пучки соединительных линий и применение двух типов оборудования для $ЛИ_{спец}$ не сказывается на количестве городских соединительных линий. Однако на ступени $ЛИ_{спец}$ нужно или обеспечить совместную работу оборудования разных систем в отношении пробы специальных линий или же и здесь направлять к специальным службам отдельные пучки линий от декадно-шагового и координатного оборудования.

Второй путь решения вопросов специальной связи — это установка $ЛИ_{спец}$ какой-либо одной системы. Тогда АТС этой системы согласуются с $ЛИ_{спец}$ без затруднения, а станции другой системы приходится согласовывать или путём применения промоборудования, или путём переделки приборов самих городских АТС.

4. СВЯЗЬ МЕЖДУ АТС ДВУХ РАЗНЫХ СИСТЕМ С ЦЕНТРАЛИЗОВАННЫМ УПРАВЛЕНИЕМ (СИСТЕМЫ ВТОРОЙ ГРУППЫ)

4.1. Согласование способов передачи информации и сигналов взаимодействия

При сочетании двух АТС с централизованным управлением, применяющих регистры-передатчики, вопрос согласования способа передачи информации может быть решён двумя основными путями.

Первый путь — это приспособление регистровых устройств обеих систем к передаче информации обоими способами, используемыми в данных системах. Пример такого приспособления приводился в гл. 3, когда говорилось о возможности передачи из схемы машинного регистра информации батарейными импульсами в приборы декадно-шаговых станций.

Второй путь — это согласование способов передачи информации. Конечно, может быть принято и такое решение, когда в одну сторону информация передаётся из регистра, а при связи в другую сторону используются согласующие промежуточные устройства. Следует отметить, что при сочетании двух АТС раз-

ных систем с регистрами-передатчиками вопрос согласования способа передачи информации сводится лишь к переходу от одного способа кодировки отдельных цифр передаваемого номера к другому и к согласованию скорости передачи и приёма. Если оборудование обеих систем рассчитано на одинаковую скорость передачи информации, то цифры номера могут по одной передаваться в согласующее устройство, переводиться там в другую систему кодирования и передаваться на встречную станцию. Иначе говоря, в данном случае может быть применён принцип встречного комплекта, рассматривавшийся нами уже ранее (см. рис. 3.2).

Если оборудование обеих систем рассчитано на различную скорость передачи информации, то картина меняется.

При переходе от системы с большой скоростью передачи к системе с малой скоростью передачи необходимо или накапливать передаваемую информацию в промежуточном устройстве, которое тогда принимает вид регистра (регистр такого типа рассматривался нами; рис. 3.4 и 3.5), или искусственно задерживать передачу информации из регистра исходящей АТС, снижая её скорость. В последнем случае возможно применение встречного комплекта. Однако данный вариант приводит к некоторой дополнительной задержке регистров исходящей станции.

При переходе от системы с меньшей скоростью передачи к системе с большей скоростью применение встречного комплекта позволяет решить задачу перехода от одной системы кодирования к другой, но не повышает общей скорости передачи. Даже если встречный комплект переводит отдельные цифры номера в более быстрый код, то при уменьшении продолжительности передачи самой информации возрастает длительность перерывов между цифрами. Поэтому возможность применения встречного комплекта определяется тем, куда должна быть передана из него информация.

Если встречный комплект передаёт информацию в приборы, задержка которых не имеет значения, то применение его возможно. Если же встречный комплект должен передавать информацию в приборы, задержка которых нежелательна, например в маркёр ступени абонентского искания, принимающий три последние цифры, то встречный комплект применять нецелесообразно и необходимо между станциями ставить согласующее устройство типа регистра, которое должно сначала накопить информацию, а затем передать её быстродействующим кодом.

Следует отметить, что так как при согласовании АТС с регистрами-передатчиками не требуется производить пересчёта номера и задача состоит лишь в переходе от одного способа кодирования к другому и в согласовании скорости передачи информации, то согласующие устройства получаются сравнительно несложными. Иначе обстоит дело при сочетании двух станций различных систем, если регистры этих АТС рассчитаны не

на передачу информации, а на непосредственный контроль за движением искателей. Как указывалось ранее, число контрольных импульсов, посылаемых в регистр при движении искателей, тесно связано с числом шагов искателей, а следовательно, с группообразованием, применяемым в данной системе. Группообразование на АТС разных систем может быть различным и не всегда построенным на основе десятичной системы. Следует отметить, что основные системы, использующие регистр с непосредственным контролем движения искателей, как раз имеют различное группообразование, построенное не на десятичной системе счёта.

Для примера можно представить себе две АТС разных систем с регистрами, имеющими одинаковые цепи запуска и контроля и рассчитанными на одинаковую скорость поступления обратных импульсов. Однако, если эти две станции имеют разные схемы группообразования, нужно или ставить между станциями промежуточное оборудование для осуществления пересчёта, или приспосабливать схемы регистров к группообразованию обеих АТС. Так как практически разные системы АТС имеют разные схемы запуска и контроля и контрольные импульсы посылаются в них с различными скоростями, то промежуточное оборудование получается более сложным, чем при связи между двумя АТС с регистрами-передатчиками.

Так как в настоящее время системы с непосредственным контролем движения искателей постепенно снимаются с производства, то трудно ожидать, чтобы могла встать практическая задача по сочетанию АТС двух подобных систем. Поэтому можно ограничиться сделанными в их отношении замечаниями и перейти к случаю сочетания системы с регистром-передатчиком и системы с регистром, рассчитанным на непосредственный контроль за движением искателей.

Рассмотрим этот вопрос на примере сочетания станции с регистром-передатчиком и маркёрами, распределёнными по ступеням искания и станции машинной системы завода «Красная заря». Возможные скелетные схемы связи от координатной АТС к станции машинной системы представлены на рис. 4.1 и 4.2. Так как приборы АТС машинной системы рассчитаны на работу под непосредственным контролем регистра, а не на приём из него информации, то между координатной и машинной АТС необходимо ставить регистр входящего сообщения. Согласно обеим скелетным схемам входящий регистр подключается к занявшемуся комплекту *РСЛ* и фиксирует четыре последние цифры набранного номера, передаваемые из абонентского регистра координатной станции. Установление соединения на машинной АТС осуществляется под контролем регистра входящего сообщения, схема которого соответствует группообразованию машинной станции.

Схемы, представленные на рис. 4.1 и 4.2, различаются в основном местом установки регистра входящего сообщения.

При установке регистра на машинной АТС (рис. 4.1) его необходимо подключать к входящему комплекту *РСЛ*, который

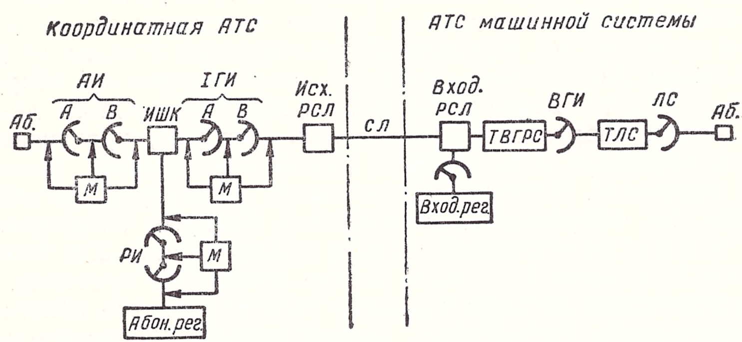


Рис. 4.1. Скелетная схема связи от координатной АТС к машинной с установкой регистра входящего сообщения на машинной АТС

также должен быть установлен на машинной станции. Так как координатные системы АТС получили распространение позднее систем с регистрами, рассчитанными на непосредственное управ-

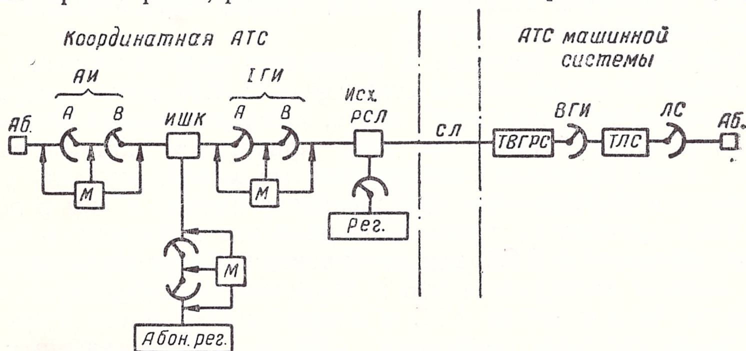


Рис. 4.2. Скелетная схема связи от координатной АТС к машинной с установкой промежуточного регистра на координатной АТС

ление искателями, то практически координатные станции надо устанавливать на сетях, где уже имеются действующие машинные АТС. Поэтому необходимость установки на машинных АТС дополнительного оборудования является недостатком данного варианта, так как на этих станциях может не оказаться свободного места.

Кроме того, напряжение станционных батарей АТС машинной и координатной систем может быть различным. Если разрабатывать схему промежуточного регистра, регистрового ис-

кателя и входящего комплекта *РСЛ*, исходя из напряжения станционной батареи машинной станции, то возникают дополнительные трудности, так как, например, магниты *МКС* ступени *РИ*, связывающей промежуточный регистр и входящий комплект *РСЛ*, также должны быть рассчитаны на данное напряжение. Следовательно, появляется новый тип *МКС*, имеющий лишь ограниченное применение, что крайне нежелательно с точки зрения производства. Применение регистрового искания на реле значительно увеличивает стоимость дополнительного оборудования, а использование каких-либо искателей с одним движением нецелесообразно ввиду большой нагрузки, пропускаемой данной ступенью *РИ*, которая неизбежно вызовет быстрый износ искателей. Если же рассчитывать промежуточное оборудование на напряжение станционной батареи координатной АТС, то тогда на машинной станции нужно ставить для него отдельные источники питания и делать отдельную проводку.

Достоинством данного варианта является то, что облегчается возможность применения двухпроводных соединительных линий. Эта возможность появляется потому, что при данной схеме связи условия работы соединительных линий могут ничем не отличаться от условий работы соединительных линий между координатными АТС. По ним передаётся лишь информация о номере вызываемого абонента (быстродействующим полярным кодом) и сигналы взаимодействия, обычно передаваемые между координатными станциями.

При установке регистра и остального дополнительного оборудования на координатной станции (рис. 4.2) легче предусмотреть необходимое для этого место. Отпадает также вопрос о дополнительной батарее, но зато приходится применять не двух-, а трёхпроводные соединительные линии, так как схема машинного оборудования приспособлена именно к ним и до настоящего времени не удалось разработать практически применимых комплектов *РСЛ* для двухпроводных соединительных линий, идущих непосредственно к оборудованию машинных АТС.

Связь от машинной АТС к координатной может быть осуществлена согласно скелетным схемам, представленным на рис. 4.3 и 4.4.

На рис. 4.3 изображён вариант связи, предусматривающий приспособление схемы абонентского регистра машинной АТС к передаче информации быстродействующим полярным кодом. При этом специального промежуточного оборудования не требуется, однако схема абонентского регистра машинной станции значительно усложняется. Это может быть не только экономически невыгодно из-за большого числа регистров, но часто практически трудно осуществимо из-за ограниченности места, имеющегося на регистровых стативах.

Вариант связи, представленный на рис. 4.4, предусматривает применение пересчётчика, который может быть установлен как

на машинной, так и на координатной станциях и соответственно подключён к исходящему или входящему комплекту *РСЛ*. На рис. 4.4 изображена схема связи с установкой пересчётчика на входящем конце соединительной линии. Пересчётчик должен совмещать в себе функции применяемого сейчас для связи от

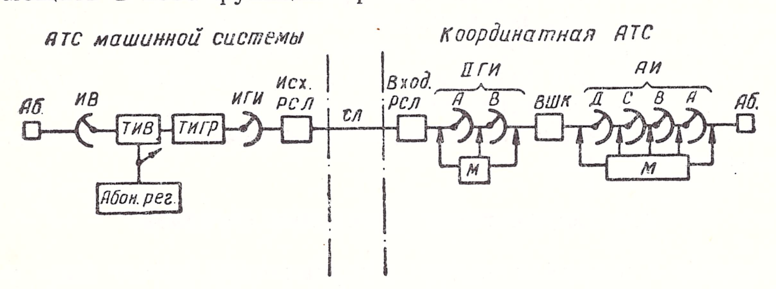


Рис. 4.3. Скелетная схема связи от машинной АТС к координатной с приспособлением регистра машинной АТС к передаче информации быстродействующим кодом

машинных АТС к декадно-шаговым типового встречного комплекта, пересчётного устройства и кодового передатчика. Часть схемы, заменяющая типовой *ВК*, должна приводиться в дейст-

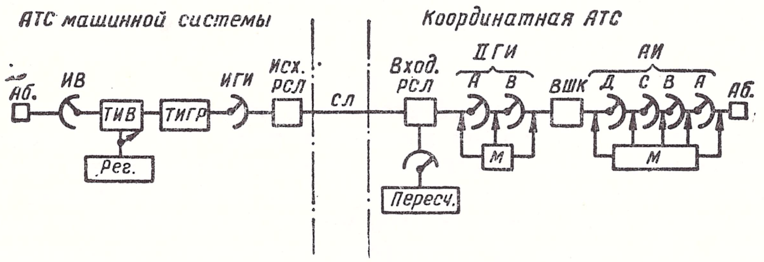


Рис. 4.4. Скелетная схема связи от машинной АТС к координатной с применением пересчётчика

вие при поступлении пускового сигнала из абонентского регистра машинной станции и давать как обратные импульсы в машинный регистр, так и прямые импульсы в схему, которая должна затем переводить эти импульсы в полярный код и передавать их на координатную АТС. Схема абонентского регистра должна быть приспособлена для совместной работы с *ВК* таким же образом, как и при связи от машинных АТС к декадно-шаговым через встречный комплект. При размещении пересчётчика на исходящем конце легче применить двухпроводные соединительные линии, но зато могут возникнуть трудности с выделением помещения на действующей станции. Кроме того, нужно или рассчитывать промежуточное оборудование на 48 *в* или подводить к нему отдельное питание. Установка промежуточно-

го оборудования на входящем конце позволяет избежать указанных выше трудностей, но зато усложняются пробные цепи и затрудняется применение двухпроводных соединительных линий.

Согласование сигналов взаимодействия, передаваемых во время установления соединения, при наличии промежуточного регистра может быть осуществлено без особого труда. Если же связь осуществляется согласно схеме, изображённой на рис. 4.3, без промежуточного регистра путём капитальной переделки схемы машинного регистра, то в данную схему могут быть одновременно заложены и элементы, необходимые для согласования указанных сигналов.

4.2. Согласование зуммерных сигналов

Система с централизованным управлением может быть рассчитана на явные потери на ступенях группового искания или же допускать ожидание. Переделка системы без ожидания в систему с ожиданием или наоборот практически трудно осуществима и нецелесообразна, так как опыт эксплуатации показывает, что станции обеих систем могут удовлетворительно работать на одной сети.

Поэтому при связи от системы с ожиданием к системе без ожидания на ступенях *ГИ*, например, от АТС ARF-10 к станции машинной системы, вопрос согласования зуммерных сигналов отпадает, так как со ступеней *ГИ* машинной системы зуммерный сигнал занятости не подаётся.

При связи от машинной станции к координатной (рис. 4.4) при отсутствии свободных выходов в поле *ГИ* координатной станции желательно обеспечить передачу зуммерного сигнала занятости вызывающему абоненту. Для этой цели может быть использован пересчётчик. В него может быть передан с координатной АТС сигнал об отсутствии свободных соединительных путей. По этому сигналу пересчётчик может начать работать вхолостую, принимая пусковые сигналы из абонентского регистра и посылая туда обратные импульсы, но не передавая информации в приборы координатной АТС. На машинной АТС абонентский регистр после окончания пересчёта отключается и *ТИВ* переходит в разговорное положение. Из пересчётчика после окончания посылки обратных импульсов посылается в *РСЛ* сигнал о необходимости подачи зуммерного сигнала занятости, после чего пересчётчик отключается.

Если связь осуществляется без промежуточного регистра согласно схеме, представленной на рис. 4.3, то задача может сильно усложниться. Во время установления соединения все сигналы со встречной АТС поступают в абонентский регистр машинной станции. Его схема может быть приспособлена для приёма сигналов, но подавать зуммерный сигнал занятости из абонентского регистра нежелательно, так как это поведёт к за-

держке регистра на время прослушивания зуммера абонентом. В принципе зуммерный сигнал может быть передан из *ТИВ,* но это требует приспособления схемы *ТИВ,* что может оказаться затруднительным. Передача сигнала в исходящий комплект *РСЛ* и посылка зуммерного сигнала занятости оттуда могут также оказаться трудноосуществимыми, так как во время установления соединения к разговорным проводам комплекта *РСЛ* обычно не подключены какие-либо реле, которые могли бы принять сигнал. В силу указанных трудностей переделка приборов для обеспечения посылки зуммерного сигнала занятости может оказаться настолько сложной, что от неё придётся отказаться.

4.3. Согласование способов учёта переговоров на городской и пригородной связи

Вопросы согласования решаются так же, как и при совместной работе АТС с централизованным управлением и АТС с прямым или децентрализованным управлением. Можно или поставить на АТС дополнительное оборудование, обеспечивающее учёт путём печатания ярлыков, или же вести учёт разными способами на АТС разных систем (см. разд. 3.3).

4.4. Согласование вопросов связи с МТС

О возможности применения на МТС при организации исходящей связи от ГАТС *IIГИ* двух разных систем говорилось ранее в разд. 3.4. Поэтому можно сразу перейти к рассмотрению связи с МТС при наличии последней *IIГИ* какой-то одной системы. Рассмотрим сочетание АТС координатной системы с маркёрами, распределёнными по ступеням искания и АТС машинной системы. Скелетная схема связи с МТС при наличии на последней координатных *IIГИ* представлена на рис. 4.5.

Согласно данной схеме связь с заказной и немедленной службами осуществляется набором сокращённого номера. Организация связи для абонентов координатных АТС не представляет затруднений. Схема связи абонента машинной АТС с МТС определяется тем, какая схема принята для связи от машинных АТС к координатным. Если связь осуществляется согласно схеме, представленной на рис. 4.3, предусматривающей приспособление машинного регистра для передачи информации быстродействующим кодом, то целесообразно использовать эту возможность регистровой схемы и для передачи информации в маркёр ступени *IIГИ,* установленной на МТС.

Если связь от машинной АТС к координатной осуществляется согласно схеме, представленной на рис. 4.4, предусматривающей применение пересчётчика, то можно применить пересчётчик и для связи с МТС (показан пунктиром). Так как в данном случае нужно передать информацию лишь в одну ступень *IIГИ,*

то пересчётчик может быть настолько прост, что будет целесообразно ставить его на каждую линию.

Автоматическая междугородная связь при данной схеме осуществляется путём трансляции номера в регистр МТС. Конечно, при данной схеме учёт с помощью ярлыков может быть

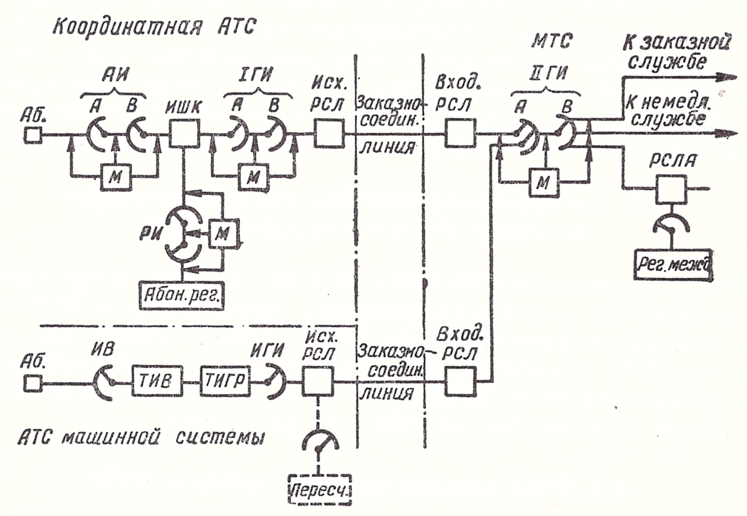


Рис. 4.5. Скелетная схема исходящей связи от координатной и машинной АТС к МТС

организован только на МТС. Как уже указывалось ранее в разд. 3.4, организация учёта при помощи ярлыков с размещением устройств учёта на АТС встречает большие препятствия

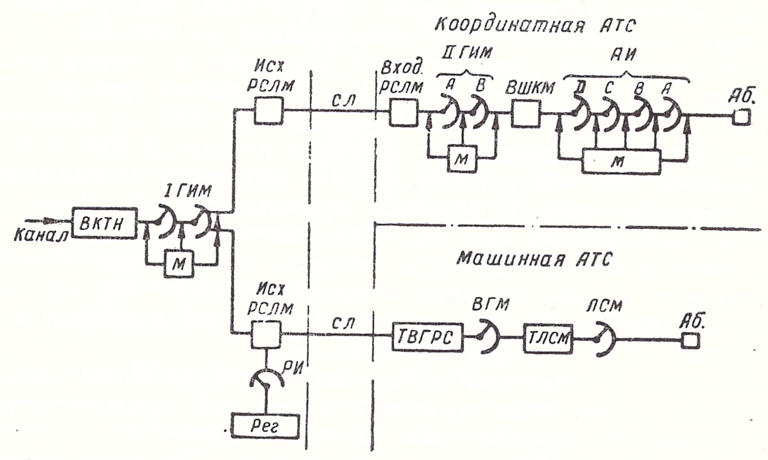


Рис. 4.6. Скелетная схема входящей связи от МТС к абонентам координатной и машинной АТС

из-за трудностей, связанных с переделкой оборудования машинных станций.

Скелетная схема входящей связи к станциям координатной и машинной системы представлена на рис. 4.6.

Здесь так же, как и при совместной работе машинной и декадно-шаговой АТС (см. разд. 3.4), наиболее трудными задачами является обеспечение передачи информации и согласование сигналов взаимодействия. Проще всего осуществить это путём введения согласующего комплекта, который может быть совмещён с *РСЛМ* при подключении к этому комплекту регистра, сходного по схеме с регистром, изображённым на рис. 4.2.

4.5. Согласование вопросов связи со специальными службами

Вопросы связи со специальными службами решаются так же, как и при сочетании АТС, относящихся к системам разных групп. Может быть или применено оборудование разных систем, что вызовет дробление пучков соединительных линий, или установлено оборудование одной определённой системы, которое должно быть согласовано с оборудованием АТС, относящихся к другой системе (см. разд. 3.5).

5. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящей лекции рассмотрены случаи совместной работы АТС двух различных систем на одной сети без узлообразования.

Однако вопросы совместной работы АТС приходится решать и для сетей с узлообразованием. При этом как на сети без узлообразования, так и на сети с узлообразованием могут использоваться станции, принадлежащие к трём и даже к большему числу систем. Например, на сети могут одновременно быть координатные, декадно-шаговые и машинные АТС.

Применение узлообразования усложняет схему сети и вносит ряд дополнительных трудностей, но принимаемые технические решения продолжают в значительной мере основываться на рассмотренных выше принципах.

При наличии на одной сети трёх и больше систем АТС необходимым условием организации их совместной работы является приведение оборудования этих АТС к единой системе сигналов взаимодействия. Это может быть достигнуто как переделкой схемы соответствующих приборов, так и установкой на входах и выходах определённых АТС необходимого промежуточного оборудования для перехода от одной системы сигналов взаимодействия к другой.

Конечно, желательно было бы привести АТС всех систем и к одному способу передачи информации, но практически это

трудно осуществимо. Поэтому можно допускать на такой комбинированной сети два способа передачи информации. Переход от одного способа передачи к другому может осуществляться или по определённому сигналу (если информация передаётся регистром) или через промежуточное оборудование.

Остальные способы передачи информации, применённые на тех или других АТС, используются только в пределах данных станций или при непосредственной связи между АТС одной и той же системы. По общим межстанционным и межузловым соединительным линиям информация передаётся лишь одним из двух способов, принятых в качестве основных. При этом, к какой бы системе не принадлежала АТС, её оборудование приспосабливается к приёму с АТС других систем и к передаче на них информации одним из двух основных способов.

В Советском Союзе на крупных сетях при наличии АТС трёх и большего числа систем целесообразно передавать информацию или импульсами набора или быстродействующим кодом. В качестве основных приняты сигналы взаимодействия АТС-47 (сигналы ответа, отбоя, окончания соединения).

ЛИТЕРАТУРА

1. Б. Н. Вознесенский, Д. Ф. Логинов и М. Б. Гранат. Промежуточное оборудование для совместной работы АТС машинной и шаговой систем. Связьиздат, 1954.

2. Е. В. Мархай и И. А. Бабицкий. Автоматическая телефония. Связьиздат, 1950.

3. Л. С. Фарафонов, К. И. Волкова, Я. Г. Кобленц, Е. М. Ройтенберг. АТС-47. Связьиздат, 1951.

4. Техника связи за рубежом. «Шведские системы АТС А-204 и ARK». Связьиздат, 1957.

СОДЕРЖАНИЕ

Георгий Леонидович Григорьев

ВОПРОСЫ СОВМЕСТНОЙ РАБОТЫ ГОРОДСКИХ АТС РАЗНЫХ СИСТЕМ

Отв. редактор *И. Е. Голубцов*
Редактор *А. Ф. Балакирев*
Техн. редактор *Г. И. Шефер*
Корректор *Н. В. Беликова*

Сдано в набор 29/XII 1960 г. Подписано в печ. 20/II 1961 г.
Форм. бум. 60×92/16 3,25 печ. л. 3,23 уч.-изд. л.
Т-01896 Тираж 7500 экз. Зак. изд. 9106 Цена 16 коп.
Связьиздат, Москва-центр, Чистопрудный бульвар, 2.

Типография Связьиздата, Москва-центр, ул. Кирова, 40. Зак. тип. 703.

Цена 16 коп.